# النباتات وتنسيق الحدائق

## «مفهوم وممارسة»

د..فاخر جبر العكور

دار أسامة للنشر والتوزيع
عمان ـ الأردن

**الناشر**

**دار أسامة للنشر و التوزيع**

**الأردن - عمان**

• هاتف: ٥٦٥٨٢٥٣ - ٥٦٥٨٢٥٢.

• فاكس: ٥٦٥٨٢٥٤

• Email: darosama@wanadoo.jo

ص. ب: ١٤١٧٨١



**الطبعة الأولى**

**٢٠٠٧م**

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية

(١٧١/ ١/ ٢٠٠٦)

٦٣٥,٩

العكور، فاخر جبر

النباتات وتنسيق الحدائق/ فاخر جبر العكور .- عمان: دار أسامة للنشر، ٢٠٠٦.

( ) ص .

ر.إ :(١٧١/١/٢٠٠٦).

**الواصفات** : /تنسيق الحدائق//النباتات/

**تم إعداد بيانات الفهرسة و التصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية**

**إهداء.........**

**إلى والدي المربي الفاضل الذي أعطى بسخاء**

**إلى روح والدتي الطاهرة .**

**إلى من تحملت المعاناة معي وعني وكانت المنارة لي........**

**إلى زوجتي العزيزة أسماء.**

**إلى زهور بستاني الفواحة بالطيب دوما إن شاء الله**

**إلى أبنائي  أبرار وضحى ونور وعمر.**

**إلى كل من أبدى لي النصح والملاحظة لإنجاح السعي لخدمة أبنائنا الطلبة ومجتمعنا الأردني الكريم.**



## المقدمة:

تصميم الحدائق هو فن ترتيب وتوزيع العناصر النباتية والعناصر البنائية في مساحة من الأرض تتوزع بقوالب فنية بما يتفق مع احتياجات ورغبات المالك، تحكمها الأبعاد الثقافية والاجتماعية والطبيعية ضمن ظروف بيئية محددة، تستند للمعرفة العلمية لشروط اختيار وزراعة الأنواع النباتية المختارة والموهبة الفنية لدى المصمم.

تتكون الحديقة من عناصر متعددة تمتد إضافة للعناصر النباتية إلى إدخال عناصر بنائية تتلاءم مع العناصر الأخرى لتعطي للمتلقي العناصر الجمالية والمستوحاة من تكاملية اللوحة الفنية، والتي هي بحد ذاتها وحدة تكاملية تكمل بعضها البعض.

لتوظيف العناصر النباتية في منظومة توافقية مع عناصر الحديقة المختلفة كان لا بد من تقديم شكل عن النباتات وماهيتها لمساعدة القارئ بالتمييز بين الأنواع المختلفة من النباتات، ولتوظيف هذه المعرفة المتحصلة من هذا السرد الوظيفي في تنسيقات توظف الموهبة الفنية لدى المصمم في لوحة متكاملة العناصر والترتيب.

في هذا المقام أتساءل، هل تنسيق الحدائق كأبعاد إيجابية يقتصر على إظهار جمالية تنسيق معين، أم يمكن لنا أن نوظف هذا العمل بنواحي أخرى من خلالها نستطيع تشجيع الاتجاهات المجتمعية نحو تنسيق الحدائق والاهتمام بزراعة النباتات كجزء من ثقافة عامة لدى الجمهور. (شكل ١/١)

والإجابة على ذلك تكون بنعم، يمكن لنا توظيف هذا العمل لترتيب أوضاعنا البيئية ومحاولة إصلاح ذاتية لبيئتنا المحيطة وتخفيف حدة التأثيرات التي نحدثها نحن البشر على مكونات البيئة الطبيعية وتغيير محتوياتها.

من هذا المنطلق برزت الأهمية المجتمعية للتوعية الزراعية وخلق ثقافة نباتية تعيد توجهاتنا العصرية وغلبة التكنولوجيا والصناعة على حياتنا اليومية، وفي سبيل تحقيق ذلك خرجت العديد من المؤلفات لتبرز أهمية هذه الثقافة، ورأينا إعادة صياغة

هذا الخطاب للناس بطريقة مبسطة ضمن دمج للحقائق الأولية المتعلقة بالنباتات، وتوظيفها في تنسيق جميل وجذاب للحدائق وبالأخص الحدائق المنزلية.

الامتداد التاريخي لهذا المفهوم الحديث يصل إلى المراحل الأولى من تعامل الإنسان مع الطبيعة، والذي يعود إلى مراحل اكتشاف النار والانطلاق نحو الزراعة في المناطق المحيطة بمساكن الإنسان البدائي، وانتخاب أنواع معينة من النباتات لزراعتها بهدف الحصول على الغذاء، وفي مراحل زمنية متطورة استخدمت النباتات في علاج بعض الأمراض، امتدادا إلى حضارة الفراعنة (قبل ٧٠٠٠- ٨٠٠٠ سنة) بحضارة ما يعرف بحضارة النيل وخصوصاً في عز نهضة هذه الحضارة (عام ٣٥٠٠ ق. م.)، ومن ثم حضارة البابليين والآشوريين في بلاد الرافدين، وخصوصاً ابتكار المصاطب الإروائية والحدائق والمتنزهات وقنوات الري المبطنة بالطابوق والتي كانت تطلى بالإسفلت (سنة ١٨٠٠ ق.م.)، وانتقالا لتأليف كتاب الأعشاب (سنة ٧٠٠ ق.م.)، ومن ثم إلى العصور الوسطى في الحضارة اليونانية (٣٨٤-٣٢٢ ق.م وكتاب أرسطو في علم النبات) والحضارة الرومانية (٥٠٠ ق.م. – ٥٠٠ ب.م.)، فالعصر الحديث بدءاً من اكتشاف العالم الجديد عام ١٤٩٢ إلى يومنا هذا [١٠].

زراعة الحدائق Horticulture هو مصطلح مشتق من الكلمة اللاتينية كولير Colere ، أي زراعة وكلمة هورتس Hortus أي الحديقة [١٠]. وهو مفهوم يتعلق بزراعة نباتات معينة داخل أطر المنازل والبيوت والأماكن التي يشغلها البشر. وعليه، فإن مفهوم الحديقة يتدرج من زراعة المساحات البسيطة المحيطة بالمنازل إلى زراعة المساحات الشاسعة مثل المتنزهات و الحدائق العامة. المصطلح الحديث لهذا النوع من الزراعات يندرج تحت مفهوم علم البستنة والذي يتعامل مع مجموعة كبيرة من النباتات والتي يتم تضمينها في عدة أنواع والتي تشتمل على الخضراوات والفاكهة والنباتات الطبية ونباتات الزينة ويتعدى ذلك إلى نباتات الغابات، وغيرها.




# عالم النبات



# الفصل الأول
# النباتات والبيئة

ولما كان مفهوم النباتات يشتمل على أبعاد اقتصادية واجتماعية وجمالية، فقد استخدمت النباتات أيضاً لتضمينها في البعد البيئي عن طريق استغلال الخواص التي تتمتع بها النباتات في التخلص من الكثير من الملوثات وخصوصاً الملوثات الهوائية .

لترسيخ أهمية النباتات للبيئة وتعظيم انتمائنا إلى محيطنا الحيوي وغير الحيوي والمحافظة عليه، لا بد لنا من توعية وتثقيف وزيادة الاهتمام بأولئك الأشخاص الذين نتوقع منهم المساهمة الفاعلة في خدمة مجتمعهم وهم فئة الشباب والعنصر النسائي على اعتبار المشاركة الانية والقيادة المستقبلية.

معظم الدراسات تؤكد على أهمية النباتات في صيانة بيئتنا سواء كان الغلاف الجوي أو المياه واللذين تأثرا كثيراً بالتطور البشري الصناعي والذي أثر سلباً على البيئة.

في هذا السياق نورد بعض الحقائق للفت نظر القارئ العزيز لأهمية الحديقة على اختلاف أنواعها. (شكل ١/٢)

الشجرة المتوسطة تمتـــص يومياً ما يعادل ١,٨ كجم من ثاني أكسيد الكربون وفي المقابل تنتج ما يعادل ١٤٠ لتر أكسجين يومياً، أي ما يعادل تنفس ١٠ أشخاص لمدة سنة.

إذا علمنا أن السيارة المتوسطة تنتج حوالي ١١,٩ كجم ثاني أكسيد الكربـــون عندما تسير لمسافة ٥٠ كم يومياً فانه يلزم زراعة ٧ أشجار إزالة تأثير هذه الكمية.

تعمل الأشجار على امتصاص كميات كبيرة من الغازات السامة الملوثة للهواء بشكل مباشر أو بعد ذوبانها في مياه الأمطار، مما يمنع وصولها للتربة أو الكائنات الحية المختلفة، إذ تمتص الأشجار ما يزيد عن ٦٠% من غاز ثاني أكسيد الكبريت ($SO_2$)، كما تساهم الأشجار في التقليل من غاز أول أكسيد الكربون على جوانب الطرق ولاسيما الطرق السريعة.

فعلى سبيل المثال تمتص أوراق أشجار الحور والصفصاف حوالي ٢٠٠-٢٥٠ جراما من الكلور، كما وجد أن أوراق الأشجار المزروعة على جوانب الطرق تحتوي على تركيز رصاص ٥٠ مجم / كيلوجرام من الوزن الجاف، بينما لا يزيد تركيز الرصاص في الأماكن غير الملوثة عن (٣-٥) مجم / كيلوجرام من الوزن الجاف.

تعمل الأشجار على التقليل من كميات الأتربة المحمولة بالهواء من خلال قيامها بمنع مرور هذه الكميات وترسيب ما بين ( ٤٠- ٨٠ % ) من كمية الغبار العالق بالهواء.

تعمل الأشجار على امتصاص الضجيج الصادر عن حركة المركبات، ومن خلال زراعتها على جوانب الطرق ترتد الموجات الصوتية بفعل اصطدامها بالأشجار فتقلل من حجم التلوث الصوتي الناتج عن المركبات.

تقوم الأشجار بالتخفيف من تأثير غازات الدفيئة، عن طريق معادلة الغازات الموجودة بالجو وإزالة الكثير منها، كذلك تحسين نوع الإشعاعات الساقطة والمرتدة إلى سطح الأرض.

من المثبت في بعض الدراسات أنه لإزالة ١٨ مليون طن سنويا من الكربون الموجود بالجو فإنه يلزم زارعة ١٠ مليون شجرة.

تعمل النباتات على منع أو تقليل تعرية التربة المتسببة عن المياه الجارية والرياح، وبالتالي تعمل على المساعدة بتغذية المياه الجوفية والمحافظة على المياه السطحية وتقلل من تلوثها.

أنعم الله تبارك وتعالى علينا بني البشر بنعمة الغذاء وجعله عنواناً لاستمرار الحياة، ولحكمة يعلمها الله عز وجل خلق النباتات قبل أن يخلق الإنسان والحيوان على اعتبار أنها أساس حياة الكائنات الحية جميعها.

كما أن للنباتات امتيازات جمالية وتأثيرات بيئية لا تعد ولا تحصى، فإن لها دوراً هاماً جداً في الوقاية من الكثير من الأمراض وعلاج الكثير منها والتي تنتاب هذه الكائنات الحية، حيث أعلم الخالق عز وجل عن بعضها وترك البعض الآخر لاكتشافات البشر وهداه إليها مباشرةً أو عن طريق الحيوانات.

إن التأثير الفعال للمواد التي اكتشف الإنسان أسرار قوتها في النباتات في شفاء الكثير من الأمراض هو السبب المباشر في العودة إلى الطبيعة وسبر أغوار هذا العالم.

**هناك عدة طرق للاستفادة من خصائص النباتات العلاجية مثل:**

- تناول العصير المستخلص من النباتات والأعشاب.
- دهن مواضع الألم بمراهم تستخلص من عصارة النباتات.
- طحن بعض الأنسجة النباتية على شكل مساحيق علاجية.
- الاستحمام في منقوع أنسجة بعض النباتات.
- تبخير منقوع بعض الأنسجة النباتية.
- التكميد بمنقوع بعض الأنسجة النباتية.

# الفصل الثاني
# المملكة النباتية

تقسم المملكة النباتية إلى عدة أقسام مهمة، أهمها في هذا السياق النباتات البذرية. وإذا علمنا أن ٤/٥ النباتات لونه أخضر كونه يحتوي مادة الكلوروفيل (مادة اليخضور)، فإننا نستطيع اختيار هذه النباتات لتغيير المظهر العام لسطح الأرض Landscape .

الأنواع المختلفة من النباتات والتي تتوزع طبيعياً على سطح الأرض، يمكن محاكاة توزيعها وتجميعها في مساحة من الأرض كالحدائق للتغلب على تدهور الغطاء النباتي والمتغلغل في أماكن التجمعات البشرية نتيجة للزحف العمراني وتدخل الإنسان المباشر بتغيير ملامح سطح الأرض في بقعة معينة، وتهيئة الظروف المناسبة لمحاكاة الطبيعة، كأن يراعى توافقه مع العناصر البنائية التي حكمت وحدت من انتشار وتوزيع النباتات.

ومن أهم المجموعات النباتية والتي نتعامل معها في ترتيب وتنسيق الحدائق هي مجموعة النباتات البذرية.

## النباتات البذرية Spermatophyte

تعتبر هذه المجموعة من أكثر النباتات انتشاراً وشيوعا في تصميم الحدائق على سطح الأرض والأسهل تكاثراً.

والبذرة Seed هي أصغر جزء حي من النبات موجودة بحالة سكون ثانوي (على افتراض تجاور السكون الفسيولوجي في الغالب) بحيث تكون البذرة قادرة على إنتاج نبات جديد. وتتكون البذرة من بويضة ناضجة مخصبة تم تلقيحها في المبيض الأنثوي جنسياً بواسطة حبوب اللقاح من خلال التلقيح الذاتي Self pollination أو التلقيح الخلطي Cross Pollination لتكوين الزيجوت[1] ثم البذرة الناضجة،التي تحتوي على جنين ومخزن للغذاء وغلاف بذري متعدد الطبقات أو من طبقة واحدة.

تعتبر البذرة وسيلة ناجحة لإكثار النبات جنسياً وأكثر الطرق الطبيعية انتشارا، وتعتبر مصدراً دائماً وسهلاً للمحافظة على الأنواع النباتية من الانقراض، رغم التحورات الجنسية والطفرات الوراثية التي قد تطرأ على النوع.

## الثمار

الثمرة Fruit هي مبيض ناضج جنسياً، وتختلف الثمرة عن البذرة بأنها تحتوي على بذرة واحدة أو أكثر وعلى ملحقات زهرية إضافية تساعد في العمليات الحيوية لتكوين البذور وإنتاج نبات جديد. وتكون بعض الثمار خالية من البذور وتسمى ثمار لا بذرية Parthenocarpic fruits ، وقد تحدث كثيراً في الطبيعة كما هو الحال بثمار العنب، أو اصطناعياً عن طريق التدخل البشري بمعاملة النباتات بالأوكسينات كهرمونات نمو جنسي.

هناك نوع آخر من الثمار وهي الثمار الكاذبة، كما هو الحال بثمرة التفاح وتسمى كذلك لاشتراك جزء أو أكثر من أجزاء المبيض لتكوين الثمرة.

في الثمرة الواحدة نستطيع أن نميز الثمار عن بعضها البعض للفائدة التقسيمية والتصنيفية اعتماداً على عدد المبايض التي اشتركت بتكوين الثمرة، فمنها نجد:

الثمار البسيطة Simple Fruit تنشأ من مبيض واحد فقط(٥). عند نضج الثمرة يكون جدار المبيض إما لحمي Fleshy أي يتكون من أجزاء كبيرة من أنسجة حية عضوية برنشيمية مثل الخوخ، اللوز، الزيتون، التفاح، السفرجل، البرتقال، الطماطم، أو جافاً Dry يتكون من خلايا سكلورنشيمية غير حية ملتصقة مع الغلاف، مثل البازلاء، الخروب، عباد الشمس، القمح والشعير والذرة، الجزر وغيرها.

الثمار المتجمعة Aggregate Fruits تنشأ من اتحاد عدد من الكربلات الزهرية السائبة، والتي تنتمي إلى زهرة واحدة مثل الفراولة. (شكل ٣/١)

الثمار المركبة أو المضاعفة Multiple Fruits، والتي تنتج من تجمع عدد من الأزهار المنفصلة القريبة من بعضها البعض(٥) بحيث تقترن نوراتها مع بعضها لتكوين الثمرة المركبة مثل التين والأناناس والشوندر(٥).

# أجزاء البذرة

## ١- الغلاف البذري Seed Coat:

وهو غلاف خارجي يحيط بالمكونات الداخلية للبذرة ويقيها من العوامل والمؤثرات الخارجية المباشرة وغير المباشرة، ويوفر لها الظروف المناسبة التي تضمن بقاء مكوناتها سليمة، والتي من أهمها الجنين لحين توفر الظروف الملائمة للإنبات وبدء النمو.

قد تكون أغلفة البذور منفردة أو متعددة الطبقات، في الأغلب تصل أعداد الأغلفة البذرية فيها إلى اثنين، وبهذه الحالة فإن الغلاف الداخلي يكون عبارة عن غلاف لحمي شفاف، أما الغلاف الخارجي فيكون عبارة عن غلاف خشبي يوفر الحماية الميكانيكية للجنين والمادة الغذائية داخل البذرة، وعليه فإن الغلاف البذري إما أن يكون غلافاً جلدياً مثل الغلاف الموجود على بذرة حبة الفول والترمس، أو غلافاً خشبياً مثل الغلاف الموجود على بذرة البطيخ، أو غلافاً داخلياً ورقياً رقيقاً مثل الغلاف الموجود على بذرة اللوز محاط بغلاف خشبي خارجي.

قد تكون البذور محتواه كمجموعة داخل ثمرة كمبيض زهري ناضج، وقد يلتصق الغلاف البذري بالغلاف الثمري بحالة بعض الثمار[١٠] بحيث لا يمكن تمييزه وفصله كما في بذور القمح والأرز.

ويلاحظ على غلاف البذرة الخارجي وجود نسيج مختلف الشكل والتركيب يسمى السرة[١]، وهو المكان المعد لاتصال البذرة عن طريق الحبل السري بالثمرة أو الفرع الذي خرجت منه الزهرة كبرعم والذي هو عبارة عن انبعاج ظاهر بسيط على سطح البذرة، وعلى نفس الانبعاج على غلاف البذرة يوجد ثقب صغير ضيق يسمى النقير يستخدم لأغراض إدخال الماء إلى داخل البذرة لتوفير الرطوبة المناسبة للخلايا وبخاصة خلايا الجنين لتبقى حية، والذي يمكن مشاهدته وتمييزه عند الضغط على البذرة المنقوعة بالماء بين السبابة والإبهام حيث يخرج الماء منها على شكل فقاقيع هوائية وماء.

### ٢- الفلقات (Mono / Di - Cotyledons):

وهي أنسجة خاصة تحورت لتخزين الغذاء في البذرة ليستفاد منها في تغذية جنين البذرة على اعتبار أنه الجزء الحي والوحيد في البذرة والقادر على تكوين نبات جديد. (شكل ١/٤)

قد تتكون البذور من فلقة واحدة Monocotyledons أو من فلقتين Dicotyledons [١٠،١٥،١٧] محاطتين بغلاف البذرة لحمايتها من التغيرات في الظروف البيئية المحيطة. يقوم الجنين بالاستفادة من المواد الغذائية المخزنة في الفلقات لإنتاج الطاقة اللازمة لإتمام العمليات الحيوية المختلفة لنمو الجنين قبل إنتاج النورات الخضرية والجذرية في الوقت الذي لا يمكنه الاستفادة من التربة والهواء والشمس في صنع غذائه، والإنبات.

النباتات التي تحتوي بذورها على فلقة واحدة تسمى نباتات الفلقة الواحدة Monocots ، مثل القمح والشعير والأرز (الحبوب بشكل عام)، أما النباتات التي تحتوي بذورها على فلقتين فتسمى بنباتات الفلقتين Dicots مثل بذور العدس، الترمس، الفول، اللوز، الكوسا.

كما تعمل الفلقات كوسط لنقل الماء والهواء (الأكسجين) اللازمين لإدامة حياة الجنين لحين توفر الظروف المناسبة للنمو (زوال السكون الثانوي) على افتراض أن السكون الرئيسي (السكون الفسيولوجي) قد تم التغلب عليه وتجاوزه بنضج البذرة فسيولوجيا.

### ٣- الجنين Embryo:

الجنين هو ذلك النسيج الناتج عن عملية اتحاد الأجزاء الذكرية المتمثلة بحبوب اللقاح، والأجزاء الأنثوية المتمثلة بالبويضة من نفس الزهرة أو من زهرتين منفصلتين من نفس النبات أو من نبات آخر من نفس النوع أو الجنس أحيانا والتي تكون ما يسمى بالزيجوت.

هو نبات صغير موجود داخل البذرة [١٠] يحمل الصفات الوراثية المكتسبة من نتاج تلقيح البذرة.

يستخدم الجنين لإنتاج نبات جديد، والذي ينمو وتنقسم خلاياه المتمايزة عندما تتوفر الظروف البيئية المناسبة من حرارة ورطوبة ووسط حضن ثابت كشروط أساسية الإنبات.

**ملخص لنقاط التمييز بين النباتات ذات الفلقة الواحدة والنباتات ذات الفلقتين:**

| نباتات ذات الفلقة الواحدة | نباتات ذات الفلقتين |
|---|---|
| ١. تحتوي البذرة على فلقة واحدة . | ١. تحتوي البذرة على فلقتين. |
| ٢. العروق الموجودة في الأوراق تتوزع بطريقة متوازية. | ٢. في الأوراق تتوزع العروق على شكل شبكة. |
| ٣. الأزهار تتكون من ثلاث بتلات أو مضاعفاتها | ٣. الأزهار تتكون من بتلتان أو خمس بتلات أو مضاعفاتها |
| ٤. نمو البادرة يبدأ بوريقة واحدة . | ٤. نمو البادرة يبدأ بوريقتين. |
| ٥. الجذور تنمو على شكل خصل ليفية أو شعيرات. | ٥. الجذور تنمو بشكل وتدي. |

- **إنبات البذور Seed Germination:**

الإنبات هو مجموع الظواهر والتغيرات الفسيولوجية التي تحدث للبذور عند توفر الظروف البيئية المناسبة، وينتج عنها ظهور محاور الجنين خارج الغلاف البذري بعد تهيج نسيجه بتأثير الماء ليكون محورين، الأول هو محور الريشة الذي يتجه للأعلى مخترقاً التربة ليشكل المجموع الخضري، والثاني هو محور الجذير الذي يتجه للأسفل بتأثير الجاذبية الأرضية ليعطي المجموع الجذري. وقد يحدث أن تبقى الفلقات محيطة بالبادرة الهوائية لتسقط بعدها على سطح التربة. (شكل ١/ ٥)

♦ **تركيب النبات الزهري:**

**يتكون النبات الزهري من الأجزاء التالية:**

✦ **الجذر Root:**

هو الجزء السفلي من محور النبات النامي من الجنين البذري، والذي غالباً ما يكون تحت سطح التربة وقد يكون فوقها في البعض الآخر، وقد تختلف الجذور في النباتات الزهرية من نبات إلى آخر باختلاف البيئة المحيطة بالنبات والوظيفة التي يقوم بها الجذر. تنقسم الجذور إلى وتدية وعرضية. (شكل ١/ ٦)

ينشأ المجموع الجذري الوتدي من محور الجذير، ويتميز بمحور رئيسي يعرف بالجذر الابتدائي تخرج منه جذور ثانوية وجذيرات أو شعيرات جذرية، وهذا النوع سائد في النباتات ذات الفلقتين مثل الفول. (شكل ١/ ٧)

وفي بعض النباتات ذات المجموع الجذري الوتدي يخزن الغذاء في الجذر الابتدائي، وتتخذ أشكالا مختلفة فقد يكون مخروطي الشكل مثل الجزر أو مغزلي مثل الفجل أو متكور مثل اللفت.

- **وظائف الجذر** [١٧،١٥،١٠]**:**

**أ- الوظائف الأساسية التي يقوم بها الجذر:**

- تثبيت النبات وحمايته من المؤثرات الخارجية والتي بدورها تعمل على تجفيف الجذور والمنطقة المحيطة بالجذور ومن ثم موتها.
- امتصاص الماء والأملاح من التربة.

**ب- الوظائف الأخرى للجذور:**

- إنتاج الهرمونات.
- الحصول على أنسجة تستخدم لإكثار النباتات (الدرنات والكورمات والأبصال والعقل) وخزن المواد الغذائية في أنسجته.

### ✦ الساق Stem:

هو المحور الهوائي الرئيسي للنبات، والذي عادة ما يكون فوق سطح التربة، ويحمل الأوراق والبراعم والأزهار والثمار والبذور، ويسمى الجزء الموجود فوق سطح الأرض من النبات بالمجموع الخضري. (شكل ١/ ٨)

- **وظائف الساق:**

تؤدي الساق عدة وظائف أساسية أهمها:

- تدعيم المجموع الخضري.
- توصيل الغذاء من وإلى المجموع الجذري.
- إنتاج أنسجة حية جديدة لضمان استمرار نمو النبات وتطوره والحصول على نموات ومحصول جديد.
- تخزين المواد الغذائية اللازمة لنمو النباتات.
- نقل الماء والأملاح ونواتج عمليات الهدم والبناء الضوئي.
- يستخدم للحصول على نباتات جديدة (الإكثار الخضري).
- إنتاج وحمل الأوراق والأفرع .

- **خصائص الساق (٢،٨،٣،٧):**

- يوجد عليها ندب ورقية أو برعمية تستخدم للحصول على أفرع وأغصان جديدة
- يتكون محور الساق من عقد وسلاميات تستخدم لتمايز النباتات ونموها.
- تختلف السيقان من نبات إلى آخر وعليه يمكن تقسيمها إلى عدة أنواع تتلخص بالتالي:

• **الساق القائمة أو المنتصبة**، وهي سيقان أنسجتها متطورة تكون قادرة على أن تبقى منتصبة وقائمة، كما هو الحال بالأشجار ومعظم الشجيرات.

• **الساق الجارية** Runner وهي سيقان ضعيفة تخرج جذور عرضية (Adventitious roots) تتصل بالأرض في مواضع متعددة خلاف موضع الجذر الأصلي، مثل نبات الفراولة Strawberry .

- **الساق الملتفة Twining stems**، وهي سيقان تلتف حول سنادات لتبقى قائمة أو عمودية القوام، مثل نبات العليق Convolvulus .
- **الساق المتسلقة Climbing stems**، وهي سيقان غضه غير مكتملة النمو وغير متمايزة بالتكوين لتكوين الخشب الصلب او الدعامات الداخلية حيث تستند على جدر بواسطة المعاليق (Tendrils) لترتفع عن مستوى سطح الأرض، مثل سيقان نبات العنب Vitis.
- **الساق الزاحفة Prostrate stems**، وهي سيقان غير مكتنزة النمو تنمو وتمتد أفقيا بحيث انها لا تلتف على الدعامات وتزحف على الأرض دون أن تتصل بالأرض إلا من جذورها الأصلية، ومن أمثلة ذلك سيقان الخيار Cucumber والقرع Cucurbita.

- **تحورات الساق:**
  - الرايزومات (Rhizomes).
  - الكورمات (Corms).
  - الأبصال (Bulbs).
  - الدرنات (Tubers).
  - المدادات (Stolons).
  - الأوراق (leaves).

### ✦ الأوراق Leaves :

وهي النسيج المتخصص بعملية البناء الضوئي والتي من خلالها تنتج النباتات احتياجاتها من السكريات اللازمة لنمو النبات.

وهي أكثر أعضاء النبات تبايناً من الناحية الفسيولوجية والتركيبية والوظيفية وتختلف الأوراق فيما بينها من حيث الشكل والحجم والترتيب والتكوينات.

وتتركب الأجزاء الخارجية للأوراق من سطح الورقة أو نصلها ومن عنق الورقة الذي يحمل الورقة ويصلها مع الساق أو الأفرع بواسطة حامل الورقة، إضافة

إلى بعض الزيادات الأخرى غير الشائعة في جميع الأوراق مثل اللسان وأذان الأوراق، ويخرج من إبط الورقة، إما برعم جانبي يعطي نمو خضري جديد أو برعم زهري يعطي الزهرة والتي تكون البذرة أو الثمرة.

تستخدم الأوراق للتفريق بين الأنواع النباتية المختلفة بتحديد نوع الأوراق التي تحملها النباتات والتي تنقسم إلى نوعين[١٣]:

١- الأوراق البسيطة والتي يتكون نصلها من قطعة واحدة، كما هو الحال بالنباتات العشبية.

٢- الأوراق المركبة والتي تتكون من عدة وريقات محمولة ومتصلة مع عنق الورقة وتتواجد بأشكال مختلفة والتي تجمع بعض أنواع النباتات.

تترتب الأوراق مع بعضها بطرق مختلفة، فنجدها تترتب تقابلياً، حيث تتقابل ورقتان بموقع العقدة الواحدة. أو تبادلياً، أي يكون اتجاه الورقة على العقدة الأولى مثلا من الجهة اليمنى وعلى العقدة التي تليها يكون اتجاهها إلى الجهة اليسرى وهكذا بشكل تبادلي. أو إشعاعياً، وهي مجموعة الأوراق الكوكبية حيث تتواجد على العقدة الواحدة ثلاث أوراق أو أكثر وباتجاهات مختلفة.

### ✦ الأزهار Flowers :

وهي أعضاء التزاوج وإكثار النباتات جنسيا عن طريق امتزاج حبوب اللقاح مع البويضة لإنتاج بذور جديدة أو ثمار للمحافظة على الجنس من الانقراض. وتتكون الزهرة من الأجزاء الرئيسية التالية [١٣،٨،٢،١٣،١]:

- المبيض وهو مصنع البويضات والتي تمثل العضو الأنثوي في النبات.
- المتك وهو مصنع حبوب اللقاح والتي تمثل الأعضاء الذكرية في النبات.

الأجزاء الزهرية الأخرى والتي تشمل الأنابيب الناقلة لحبوب اللقاح داخل المبيض وأنابيب حاملة للمتك والبتلات والسبلات وغيرها كأجزاء مهمة لتفعيل عملية التلقيح وإنتاج البذور. (شكل ١/ ٩)

## تصنيف النباتات Plant Classification:

هو اصطلاح أو وسيلة لتجميع النباتات المختلفة ضمن مصنف واحد تبعاً للتشابه في العديد من الصفات الظاهرة والوراثية فيما بينها.

وقد اصطلح على تعريفه بأنه تصنيف نباتي يعتمد الخصائص الفيزيائية للنباتات بطريقة وصفية مستخدماً النظم التي تصنف النباتات تبعا لاستعمالاتها ودورة حياتها.

منذ أن عرف الإنسان النباتات تمت عملية تقسيم النباتات إلى مجموعات لتسهيل التعامل معها والاستفادة من منتجاتها، فقد تمت عملية التقسيم على أساس نباتات نافعة ونباتات ضارة، وعلى أساس نباتات خشبية ونباتات عشبية (عصارية)، وعلى أساس طول دورة حياة النبات (حولية، ذات حولين، معمرة). وقد بدء علم التصنيف الحديث مع قيام العالم الألماني August Eichler بنهاية القرن التاسع عشر بمحاولة تصنيف النباتات طبيعيا والمستندة إلى الصفات المورفولوجية للنباتات، ومن ثم طورت من قبل العالم Dolph Engler وشريكه العالم Karl Prant عن طريق نشر كتاب من عشرين مجلد يحتوي على كافة النباتات المعروفة في ذلك الوقت[١٠].

في القرن العشرين ومع التطور التكنولوجي الهائل وتعدد وسائل الكشف الدقيق للخلايا والأنسجة طرأ تطور علمي كبير جداً مما وفر للعلماء وسائل عالية التقنية استخدمت لتمييز الاختلافات على مستوى الخلايا ومكوناتها فخرج إلى المهتمين علم التصنيف الحديث.

**هناك العديد من الأسس التي تتبع لتمييز الأنواع النباتية عن بعضها البعض والتي تعتمد على المبادئ والأسس التالية:**

**١ - عمر النبات:**

تعتبر فترة حياة النبتة من المؤشرات الدالة على الاختلافات بين النباتات

والتي تعتمد على عمر النبات وانتهاء دورة حياته والتي تتضمن المجموعات التالية:-

- سنوية أو حولية أو موسمية: بحيث تنهي دورة حياتها في سنة أو موسم زراعي واحد.
- سنوية صيفية: تزرع في الربيع ويتم الحصاد في الخريف من نفس السنة.
- سنوية شتوية: تزرع في الخريف ويتم حصادها في الصيف التالي.
- ثنائية السنة أو الحول أو الموسم: تنهي دورة حياتها خلال موسمين أو سنتين من النمو.
- دائمة الخضرة : تعيش لفترات زمنية طويلة سنة بعد سنة.

**٢- الاحتياجات الحرارية:**

تفاوت قدرات النباتات الطبيعية والمكتسبة عبر مرور السنوات والتأقلم الذي حصل مع الظروف البيئية المحيطة بالنباتات وخصوصا درجات الحرارة كان من الأسس الأخرى التي وجهت العلماء إلى تبويب النباتات وتقسيمها إلى مجموعات تتشابه في قدراتها على تحمل درجات الحرارة استنادا إلى الأسس التالية:

- **نباتات تتحمل درجات الحرارة المنخفضة.**

**أمثلة:** الأثل، الدفلة، الصنوبر، الأرز، البلوط، السنط، الزيزفون، السنديان، الثويا، الورد، السرو.

- **نباتات تتحمل درجات الحرارة المرتفعة.**

**أمثلة:** البلح، الأكاسيا، الجهنمية، الدفلة، الكازورينا، الواشنطونيا، أم كلثوم، التين الشوكي.

**٣- المواطن الأصلية:**

وكما كان الحال في توزيع النباتات استنادا إلى مدى تحملها لدرجات الحرارة المختلفة فقد تم التوجه إلى مجال أوسع يشمل شريحة أوسع من الظروف البيئية،

فإضافة لعامل الحرارة كان هناك عامل كميات الأمطار الساقطة في المنطقة ونوع التربة الموجودة والرياح وغير ذلك من الشروط اللازمة لنمو النباتات، فكان التقسيم على أساس الأقاليم الجغرافية والتي اصطلح عليها الموطن الأصلي، فكان التوزيع التصنيفي على أساس:-

**- النباتات الصحراوية:**

تتصف بأنها تتحمل الجفاف، وهي مجموعة من النباتات غالباً ما تكون عشبية وبعضها شجيرات صغيرة، لها القدرة على التكيف وتحمل الجفاف وقلة الأمطار والعيش في الترب السطحية والفقيرة.

**أمثلة:** الأثل، ست الحسن، الدفلة، السرو، السنط العربي أو الأكاسيا، كف مريم، اللوز الهندي، السدر، الزيزفون.

**- نباتات الظل:**

وهي مجموعة من النباتات غالباً ما تكون من بيئة الغابات الكثيفة، والتي تنمو بمصاحبة الأشجار كبيرة الحجم وتعيش في ظلها، وبالتالي تكون لديها القدرة على تحمل الظل وقلة الإشعاع الشمسي المباشر ومنافسة النباتات الأخرى.

**أمثلة:** ديفنباخيا، البوتس، الكروتون، دراسينيا، الببروميا، الاجلونيما.

**- نباتات تتحمل الترب القاعدية:**

وهي مجموعة من النباتات التي تتمتع بمقدرتها على تحمل الترب ذات التفاعل القلوي والتكيف معها.

**أمثلة:** الأثل، الزنزلخت، الفل، الجوافة، الكازورينا، الدفلة، الفيكس، النخيل، الرمان.

**- النباتات التي تعيش في الترب الحصوية:**

وهي نباتات عشبية وبعضها شجيرات صغيرة يمكن زراعتها في الحدائق تتم الاستفادة منها لشغل الأماكن الصخرية أو بين الجدران.

**أمثلة:** العوسج، كف مريم، الجعدة، الخزام.

**- نباتات تتحمل الملوحة:**

وهي مجموعة من النباتات لها القدرة على تحمل الترب ذات مستويات مرتفعة من الملوحة.

**أمثلة:** الإثل، الطرفة، الجوافة، الخروع، الدفلة، الفيكس، الكازورينا، السدر، البزروميا، والنخيل.

**- النباتات المائية:**

وهي نباتات عشبية لها احتياجات بيئية خاصة، حيث تقضي حياتها في الماء. تزرع في تنسيقات الحدائق في المسطحات المائية كالبرك أو في الأماكن التي تمتاز بوجود مياه خفيفة الجريان. أمثلة: خس الماء، البردي (المصري)، الكنا المائية، الكرفس المائي، اللوتس.

**- النباتات النصف مائية:**

نباتات عشبية لها احتياجات بيئية خاصة، حيث يمكنها العيش في الترب عالية الرطوبة والأماكن القريبة من المسطحات المائية.

**أمثلة:** الكنا، الغاب الإفريقي، الكلا، الغاب الهندي، الالوكاسيا الحمراء والخضراء.

## ٤- سقوط الأوراق:

لم تغب الظواهر الفسيولوجية التي يمتلكها النبات عن بال العلماء وكان من الملاحظ تواجد مجوعتين من النباتات تشترك كل مجموعة بصفة سائدة تجمع أعداداً كبيرة منها فكانت ظاهرة سقوط الأوراق أثناء فترة السكون هي أساس آخر يعتمد لتقسيم وتوزيع النباتات تصنيفيا لتمييزها وتبوبها وتسهيل دراستها والتعامل العلمي معها فتم التقسيم على أساس:

- نباتات متساقطة الأوراق، وهي مجموعة النباتات التي تطرح أوراقها دفعة واحدة في فترة سكون العصارة.

- نباتات دائمة الخضرة، وهي مجموعة النباتات التي تحتفظ بغطاءها الورقي طيلة فترة حياتها (يتم طرح الأوراق فرادى بحسب عمر الورقة الواحدة).

## ٥- نوع النبات:

كانت الملاحظات المهمة التي تنبه إليها العلماء والمتعلقة باختلاف النباتات من ناحية أشكالها وأحجامها وطبائع نموها مؤشر لاختلاف أنواع النباتات حتى في المنطقة الواحدة فكان التقسيم :-

- **نباتات عشبية**، نباتات تتميز بأن حجمها بسيط ومجموعها الجذري سطحي، وهو عبارة عن ألياف جذرية، غالباً ما تكون نباتات مزهرة. من أمثلتها النجيل، القمح، الشعير، القرنفل، البنفسج، الكريزانثمم، جازانيا، الريحان.

- **الشجيرات**، هي نباتات خشبية ذات ساق أو ساقين أو أكثر لا يزيد ارتفاعها عن ٤ متر عند اكتمال نموها، وتنقسم إلى نباتات متساقطة الأوراق ودائمة الخضرة. وهي نباتات كاملة تحتوي على مجموع خضري وجذري، لكن تتميز بأن حجمها النهائي صغير. تعتبر الشجيرات عامل الوصل الطبيعي بين الأشجار والنباتات العشبية، وتزرع هذه المجموعات لجمال أزهارها وتناسق أشكالها وقابلية هياكل بعضها للتشكيل، خصوصاً عند زراعتها على جوانب الطرق أو في حدائق الشوارع أو لأغراض التحديد وفصل أجزاء الحديقة لوحدات مستقلة. عادة ما يكتمل نموها بين ٤-٥ سنوات.

**من الأمثلة** عليها الدفلة، الثويا، البزروميا، تمر حنة، الياسمين الأبيض، الهبسكس، الفل، الورد الجوري، رمان الزينة، والديدونيا.

- **الأشجار**، هي نباتات لا يقل ارتفاعها عن ٤ متر عند اكتمال النمو، ولنباتاتها ساق واحد رئيسي متميز، وتشمل نباتات متساقطة الأوراق ودائمة الخضرة، وتتميز بحجمها الكبير وتصل إلى إرتفاعات شاهقة. من أمثلتها الزيتون، الفلفل العريض والرفيع الأوراق، السرو، اللزاب، الأرز، البلوط.

هناك أسس عالمية تعتمد لتصنيف النباتات والتي ما زالت تستخدم حتى يومنا هذا على أساس النفع وطبيعة الاستهلاك، والتي تسمى بالتصنيف البستاني حيث يتم تقسيمها إلى قسمين، الأول هو مجموعة النباتات الصالحة للأكل والثاني مجموعة النباتات غير صالحة للأكل.

**تشتمل النباتات الصالحة للأكل على:**

**الخضراوات** : تنقسم تبعاً للجزء الذي يستفاد منه، مثل:

- **المحاصيل التي تزرع للاستفادة من أجزاءها الهوائية، مثل:**
  - الصليبيات
  - البقوليات
  - الحبوب
  - الباذنجانية المثمرة
  - المتسلقات
  - القرعيات
  - الأعشاب

- **المحاصيل التي تزرع للاستفادة من أجزائها الأرضية:**
  - المحاصيل الجذرية
  - الدرنات

- الأبصال والكورمات
- **الفاكهة:**
  - متساقطة الأوراق
  - دائمة الخضرة
- **نباتات الزينة:**
- النباتات الزهرية والورقية (ذات الحول والحولين والمعمرة).
- نباتات التشكيل (المتسلقات ونباتات المسطحات الخضراء والشجيرات ونباتات المعرشات وبعض الأشجار)
- متنوعة (العشبيات كالتوابل والنباتات الشرابية غير الكحولية كالكاكاو والنباتات الزيتية والصمغية).

## التصنيف العلمي الحديث للنباتات البذرية

**قسم النباتات البذرية:**

**أولا:** تحت قسم معراة البذور Gymnosperm.

**ثانيا:** تحت قسم كاسيات أو مغطاة البذور (النباتات المزهرة) Angiosperm

**وتنقسم هذه المجموعة (تحت القسم) إلى صفين هما :**

- صف النباتات ذات الفلقة الواحدة Monocots.
- صف النباتات ذات الفلقتين Dicot.

**ثالثا:** الرتبة Order .

**رابعا:** العائلة Family.

**خامسا:** الجنس Genus.

**سادسا:** النوع Species.

**مثال- تصنيف الورد الجوري Rosa acicularis :**

| الاسم العلمي | مسمى التصنيف بالانجليزية | مسمى التصنيف بالعربية | نوع التصنيف |
|---|---|---|---|
| Plantae | plant | النباتية | Kingdom المملكة |
| Magnoliophyta | Angiosperms (flowering plants) | مغطاة البذور | Division القسم |
| Magnoliopsida | Dicotyledons | ثنائية الفلقة | Class الصف |
| Rosales | Roses | الورود | Order الرتبة |
| Rosaceae | Roses | الوردية | Family العائلة |
| *Rosa* | Roses | الورد الجوري | Genus الجنس |
| acicularis | Prickly Rose | | Species النوع |

# الفصل الثالث

## التكاثر (Propagation)

التكاثر هو مضاعفة النباتات بالطرق الجنسية واللاجنسية[١٠،١٧]، وهو أيضا التعاقب المؤدي لاستمرار واستدامة الأنواع ومضاعفة الخلايا والأعضاء بتنظيم المضاعفة الذاتية لميكانيكية تنظيم الحياة[١٠] والتي تؤدي لتكوين كائن حي جديد. والتكاثر يتم إما جنسياً أو لا جنسياً.

### ١- التكاثر الجنسي أو البذري Sexual Propagation:

التكاثر الجنسي أو البذري هو إنتاج نبات جديد من جنين البذرة الجنسي[٩] والناتج عن تلقيح البويضة (الأعضاء الأنثوية) المتكونة في الزهرة بحبوب اللقاح (الأعضاء الذكرية) من نباتين منفصلين أو من نفس النبات، وتكون من زهرة واحدة أو من زهرتين مختلفين من نفس النوع، فتندمج فيما بينها بعملية الإخصاب (تكوين الزيجوت) لتكون فيما بعد البذرة وتكوين صفات جديدة تجمع بين بعض الصفات المكتسبة من النبات الأب والبعض الآخر من النبات الأم (الملقَح والملقِح).

تستخدم البذور كوسيلة إكثار أساسية في العديد من المحاصيل النباتية مثل الخضر ونباتات الزينة والزهور، إلا أنه لا ينصح إكثار معظم أشجار الفاكهة بواسطتها للتباين المحتمل حصوله في الصفات الوراثية مقارنة مع النباتات الأصل، لأن الصفات الوراثية تشتمل على جزء من صفات الأم وجزء من صفات الأب وقد يحمل النبات الجديد صفات جديدة لا ترضي رغبات المستهلكين.

ومن أهم الأسباب التي لا يفضل فيها إنتاج النباتات عن طريق البذور هي إنتاج نباتات مختلفة في تركيبها الوراثي نتيجة للتلقيح الخلطي[١٩]، والذي يؤدي لحدوث إنعزالات وتكوينات وراثية جديدة تؤدي للحصول على أفراد تختلف صفاتهم عن النبات الأم[٩].

غالباً ما يتأخر إثمار الأشجار أو النباتات الناتجة من البذور مقارنة مع تلك الناتجة عن الإكثار الخضري فيتم اللجوء للتكاثر الخضري..

## الحالات التي يستخدم فيها التكاثر الجنسي:

١- إنتاج أصول قوية ومقاومة للظروف البيئية والأمراض، وذلك لتطعم عليها كأصول جذرية الأصناف التجارية المرغوبة.

٢- استنباط أصناف وسلالات جديدة بواسطة التهجين بين الأنواع والأصناف المختلفة.

٣- صعوبة إكثار بعض الأنواع النباتية باستخدام طرق التكاثر الخضري المعروفة، كما في حالة أشجار البن الكاكاو وجوز الهند.

## إنبات البذور[٣و٦و٩و١٠و١٧] Seed Germination:

وتعرف بانها قدرة البذرة بتكامل ادوار مكوناتها على إعطاء بادرة ونمو الجنين المكتمل نموه فسيولوجيا بعد سكونه مؤقتا لحين تهيئ الظروف الملائمة للإنبات وتشمل عملية الإنبات عمليات طبيعية ، وكيميائية فسيولوجية حيوية.

العمليات الطبيعية لإنبات البذور حيث تبدأ بامتصاص الماء Imbibition من الوسط المحيط الحاضن حيث تنتفخ الخلايا ويصبح السيتوبلازم اكثر مائية Hydrated وتطرى أغطية (الغلاف الخارجي) مما يسهل عملية ولوج نموات الجنين من خلالها.

العمليات البيوكيميائية للإنبات حيث تحفز هذه العمليات زيادة حجم الخلايا وتنشيط الأنزيمات الموجودة وتكوين أنزيمات جديدة لتقوم بهضم الغذاء المخزون فى مناطق تخزين الغذاء بتحويل النشا الى سكريات والليبيدات الى الأحماض الدهنية والجلسرول والبروتينات الى أحماض أمينية والفيتين الى أيونات فوسفات وبذلك يسهل نقلها الى المرستيمات.

**يتطلب إنبات البذور توفر العوامل الرئيسية التالية:**

١- أن تكون البذور حية، أو أن يكون لها جنين حي وله القدرة على الإنبات.

٢- عدم وجود البذرة في حالة سكون، أو أن يكون الجنين قد مر بعمليات وتغيرات ما بعد النضج، وغياب الموانع الكيميائية أو الفسيولوجية التي تعيق الإنبات.

٣- توفر العوامل البيئية الملائمة للإنبات (درجة الحرارة (١٧-١٨ د.م.، الرطوبة، الأكسجين، الضوء).

**شروط اختيار البذور لأغراض الإكثار:**

- أن تكون البذور ذات حيوية عالية.
- أن تتمتع بقدرتها على الاحتفاظ بمحفزات الإنبات والنمو.
- توفر التجانس في الشكل والحجم واللون .
- نظافة البذور وخلوها من الشوائب البذرية والأوساخ الأخرى .
- سلامة البذور وخلوها من الأمراض الفطرية والحشرات.

## سكون البذرة [١٧،١٠،٩،٣] Seed Dormancy:

وهي الفترة التي تكون فيها البذرة الحية غير قادرة على النمو والإنبات.

هناك **ثلاثة** أنواع من السكون، **الأول** هو السكون الرئيسي، وهو السكون الناتج عن عدم اكتمال نضج البذرة فسيولوجياً، وبالتالي فإن البذرة تحتاج لفترة زمنية إضافية لإكمال نضج جنينها، فتكون ساكنة فسيولوجياً. **والنوع الثاني** وهو السكون الثانوي، وهو السكون الناتج عن عدم توفر الظروف البيئية المناسبة للإنبات، من درجات حرارة أو عدم كفاية مستوى الرطوبة في التربة للبدء في عمليات نمو البادرات لإنتاج نباتاً جديداً، **والنوع الثالث** سكون يجمع بين عوامل من النوعين السابقين.

**أسباب سكون البذرة**[١٧،١٠،٩،٣] تتلخص بما يلي:

- صلابة غلاف البذرة كعائق ميكانيكي، والذي يكون من الصلابة بمكان بحيث تكون البادرات(البادرة هي النموات الجديدة التي تخرج من البذرة) غير قادرة على الولوج من الغلاف للخارج.
- قلة نفاذية الماء والهواء لداخل البذرة كعائق فيزيائي .
- عدم نضج الجنين وعدم اكتمال نموه فسيولوجياً كعائق فسيولوجي أو عائق مورفولوجي.
- زيادة تركيز المواد المثبطة للإنبات كعائق كيميائي .
- عدم توفر الظروف البيئية المناسبة لإنبات البذرة.

**كيف نتخلص من السكون:**

**- التنضيد Stratification:**

وهو أن يتم تعريض البذور إلى درجات حرارة منخفضة (صفر- ١٠ درجة مئوية[١٧])، مع توفير درجة من الرطوبة ومستوى من التهوية ولفترات زمنية مناسبة، بحسب نوع البذرة سواء كان ذلك بشكل طبيعي أو بشكل اصطناعي بتوفير احتياجات البذرة من درجات الحرارة المنخفضة التجميعية اللازمة لكسر طور السكون المتسبب عن عدم حصول البور على عدد الساعات المطلوبة من الحرارة المنخفضة.

**من ذلك نرى أن التنضيد يؤدي إلى تحقيق الفوائد التالية:**

- إنضاج الجنين فسيولوجياً، وذلك بتزويد النبات باحتياجاته من درجات الحرارة المنخفضة.
- تليين غلاف البذرة الخارجي الصلب والناتج عن امتصاص الماء.
- التخلص من مثبطات النمو الموجودة بغلاف البذرة أو في الجنين.
- زيادة نفاذية غلاف البذرة لتسهيل دخول الماء والهواء.
- كسر حدة صلابة غلاف البذرة وتقليل مقاومته لبزوغ البادرات، مما يسهل عملية خروجها فوق سطح التربة.

**- الخدش Scarification:**

وهو تفكيك صلابة وتماسك غلاف البذرة للحد من المقاومة الميكانيكية وزيادة نفاذية الغلاف، ويكون ذلك إما ميكانيكياً بكسر غلاف البذرة بمطرقة، أو باستعمال ورق الزجاج لحف الغلاف الخشبي وتقليل سماكته لتسهيل عملية خروج البادرات، أو خدش كيميائي باستخدام حمض الكبريتيك المركز، حيث تنقع البذور لمدة زمنية تتراوح بين ١٠ دقائق - ٦ ساعات بحسب نوع الغلاف البذري، وبعد التأكد من تحطيم مكونات غلاف البذرة وليونته دون الإضرار بمحتوياتها الداخلية يتم غسل الحمض بواسطة الماء الجاري وتخفيف درجة حرارة البذرة.

**- معاملة البذور بنقعها بالماء Hot Water scarification:**

يعتمد ذلك على مدى صلابة الغلاف البذري، حيث يتم نقع البذور بالماء

الساخن (تحت درجة حرارة تتراوح بين ٧٧- ١٠٠ درجة مئوية) [١٠] وذلك لإذابة مثبطات النمو القابلة للذوبان في الماء والموجودة بغلاف البذرة، ويتم تغيير الماء من حين لآخر للتخلص من المثبطات المذابة بالماء، وبعدها مباشرة تنقل البذور إلى الماء البارد وتترك فيها لمدة تتراوح بين ١٢-٢٤ ساعة [١٠] حيث يقوم الماء بدوره بتطرية وتليين غلاف البذرة ومن ثم تسهيل عملية خروج البادرات.

**- استعمال منظمات النمو Growth Regulators:**

هناك بعض الهرمونات والمركبات الكيميائية التي يتم إفرازها داخل البذرة أو اضافتها لكسر سكون البذرة وتشجيع إنباتها، تكون وظيفتها منع عمليات النمو والانقسامات في خلايا الجنين على اعتبار غياب الظروف المناسبة للإنبات. من المواد التي يمكن اضافتها للبذور حمض الجبريليك يؤدى إلى كسر السكون الفسيولوجى بالبذرة وينشط إنباتها بشرط عدم سكون الجنين نفسه. وعادة ما تبلل بيئة إنبات البذور بتركيزات معينة من حمض الجبريليك تتراوح بين ٥٠٠- ١٠٠٠جزء فى المليون، أو يستخدم البرومالين أو الثيويوريا أو نترات البوتاسيوم والتي تعمل على كسر السكون الرئيسي أو الفسيولوجي في البذرة حيث تزود البذور بدرجات من الحرارة المنخفضة.

## ٢- التكاثر الخضري ( التكاثر اللاجنسي) :

التكاثر الخضري أو اللاجنسي هو عملية انقسام خلايا الأم ذاتيا، على اعتبار أن الخلية الواحدة تحمل جميع الصفات الوراثية اللازمة لتكوين نبات مستقل شبيه بالنبات الأم بواسطة الانقسامات المعروفة لتكوين النبات.

يتضمن التكاثر الخضري تحفيز الأنسجة المستخدمة بالإكثار لتكوين مجاميع جذرية وخضرية من هذه الأنسجة دون إحداث تغييرات على الصفات الوراثية الأصلية التي يحملها النبات الأم، وهي عملية إكثار النباتات وزيادة أعدادها باستخدام أي جزء من الأجزاء الخضرية والجذرية للنبات الواحد (مثل العقل والأبصال والكورمات والجذور المتدرنة والرايزومات والخلفات والسرطانات والمدادات وتجزئة أو تقسيم

النبات)، أو من الأنسجة النباتية من خلال التطعيم والتركيب أو بزراعة الأنسجة وذلك لإنتاج نباتات جديدة تكون مشابهةً تماماً للنبات الأم. تتميز هذه الطريقة بكونها أسهل وأسرع من التكاثر البذري (الجنسي)، كذلك تستخدم لتسريع الحصول على نباتات جديدة بعيداً عن مشاكل سكون البذرة وتقصير مرحلة النمو اليافع الذي تمر به البذرة إلى الشتلة فالنبات المكتمل النمو. ومن إيجابيات هذه الطريقة تكرار السلالة الخضرية الجيدة والمرغوبة بعيداً عن التغيرات الجنسية التي قد تغير في بعض الصفات، إضافة إلى إكثار النباتات التي لا تنتج بذور مثل صنف برتقال ابو صرة ، والموز وأصناف العنب عديمة البذور.

**أنواعه:**

**ا- التكاثر الخضري الطبيعي:**

ويتم باستغلال الأجزاء الخضرية طبيعياً وبدون تدخل الإنسان بحال توفر شروط تحفيز وتنشيط الخلايا للتمايز الجديد والذي يتغير بحسب الحاجة للحفاظ على النوع من الانقراض، ويتم ذلك بعدة طرق مثل الترقيد للأجزاء سهلة الانحناء والثني والتي تتصل مع التربة طبيعيا فتتحفز الخلايا الموجودة في منطقة العقد (مناطق تكوين البراعم) وتتميز لتكون الجذور مثل العنب، أو مثل فصل الخلفات النامية مع النبات الأم والتي عند اكتمال نموها وموت النبات الأم لتنمو مستقلة كنبات جديد يحمل نفس الصفات الوراثية للنبات الأم، مثل النخيل.

**ب- التكاثر الخضري الاصطناعي:**

وتتم بتدخل الإنسان لاستغلال بعض أجزاء النباتات لما تتمتع به من صفات تجعلها قادرة على التمايز والنمو، ولنجاح إكثارها فإنها تحتاج لتوفير الظروف الملائمة للبدء بعمليات النمو وتكوين الجذور ومن ثم الحصول على نبات كامل يشبه بصفاته النبات الأم، أمثلة عليها :

- التكاثر باستخدام العقل كما في الورد الجوري والزيتون وغيرها.
- التطعيم كما في اللوزيات والحمضيات والورد.
- زراعة الأنسجة النباتية.

**أسباب التكاثر الخضري:**

أ- المحافظة على الصفات الوراثية المرغوبة، والحصول على نباتات مشابهة ومطابقة تماماً للنبات الأصل في صفات النمو والأزهار والثمار.

ب- إكثار النباتات التي يصعب إكثارها بواسطة البذور والتي قد تكون عقيمة وراثيا، أو في الحالات التي لا تكون فيها النباتات قادرة على إنتاج البذور، أو تنتج بذور بكميات قليلة، أو بسبب قلة إنبات البذور لضعف حيويتها، أو لعدم اكتمال نمو أجنتها.

ج- يستخدم التكاثر الخضري لإنتاج نباتات كبيرة الحجم وأشجار مثمرة في وقت قصير، وبوقت أقل من النباتات التي تتكاثر بواسطة البذور، حيث أن فترة طور النمو والإنتاج في هذا النوع من الإكثار تكون أقصر من النباتات التي يتم إكثارها بالبذور، والتي عادة ما تتأخر في الدخول بمرحلة الإزهار وحمل الثمار.

د- للتغلب على بعض الأمراض والديدان الثعبانية التي تغزو الجذور، كما في عملية التطعيم على أصول الأشجار المقاومة لهذه الآفات والحشرات.

هـ- التغلب على العوامل البيئية غير الملائمة لزراعة أنواع أو أصناف نباتية معينة، مثل زراعة الدراق الذي لا ينجح في الأراضي الثقيلة وذلك بعد تطعيمه على أصل البرقوق أو المشمش الذي تنجح زراعته في الأراضي الثقيلة.

و- إنتاج أصول متشابهة في تركيبها الوراثي وبالتالي الحد من تباين المنتج وضمان جودة عالية ومحصول متماثل لاعتبارات تسويقية، كذلك للحد من الطفرات الوراثية التي قد تحدث نتيجة استخدام الأشعة أو بعض المواد الكيماوية التي يمكن أن تسبب الطفرات الوراثية.

**أشكال التكاثر الخضري**[١٧،١٠،٩،٣]:

- التكاثر باستخدام بعض الأجزاء النباتية النامية تحت سطح التربة لقدرتها على إعادة دورة حياة النبات بفضل البراعم الخضرية الموجودة عليها، وتشمل:

أ- **الأبصال الحقيقية:** وهي عبارة عن ساق قرصي أرضي قصير، تحمل

برعماً طرفياً كبيراً وتحيط به قواعد الأوراق اللحمية العصارية المملوء بغذاء مدخر.

وهي سيقان صغيرة ذات أوراق حرشفية سميكة وطرية وتنمو من نقطة مركزية داخل البصلة، تتكون هذه النقطة المركزية بإبط الأوراق الحرشفية بشكل براعم، تكون فيما بعد أبصال صغيرة bulbets، والتي تنمو للحجم الكامل خلال موسم نمو واحد، مثل النرجس البري والسنبل[١٩،١٧،١٥،٩].

يوجد في وسط الساق القرصي برعم طرفي كبير ينمو عند توافر الظروف المناسبة ليعطي نباتاً جديداً ، أمثلة عليها بصل الطعام والثوم. (شكل ١/ ١٠)

عند زراعة الأبصال في التربة وبموعدها المناسب تنمو جذور عرضية ليفية من قاعدة الساق القرصي القصير، ثم ينشط البرعم وينمو ويشق طريقة إلى أعلى فوق سطح التربة.

ومن أهم الأبصال المزهرة التيوليب والنرجس ، الأمريللس والليلم ، ومن الخضر بصل الطعام.

ب- **الكورمات** : وهي عبارة عن ساق أرضية منتفخة ومختزنة للمواد الغذائية تكون مقسمة إلى عدة عقد وسلاميات. يشاهد على الكورمة أوراق حرشفية في إبطها براعم. تعطي الكورمة نباتاً جديداً من خلال نمو برعم جانبي موجود على الكورمة، أمثلة عليها القلقاس. (شكل ١/ ١١)

الكورمات تشبه الأبصال لكنها لا تحتوي أوراق طرية، بل لها تركيب ساقي متصلب يحتوي على العقد والسلاميات.

عند تكوين الشمراخ الزهري ينمو أحد البراعم العليا في الكورمات الكبيرة، فتستهلك الغذاء المخزن كمصدر طاقة لتكوين الأزهار، بينما تتكون بقاعدة الساق كورمة واحدة جديدة أو أكثر.

الكورمات الصغيرة عبارة عن براعم طرية تتكون بين الكورمات القديمة والحديثة. والكورمات لا تزداد بالحجم عند الزراعة لكن تنتج كورمات أكبر من قاعدة محور الساق الجديد.

تحمل الكورمة عند قاعدتها جذور عرضية تمتص الماء والأملاح، وقد تنمو البراعم الجانبية وتكون ساقاً منتفخةً ومختزنةً للغذاء، لتكوّن ما يسمى بالفك. ومن أهم الأنواع التي تتكاثر بالكورمات الجلاديولا والفريزيا والزنبق ، الزعفران، الكستناء المائية، ومن محاصيل الخضر القلقاس (٣،١١،٩،٦).

**ج- الدرنات والجذور المتدرنة:** الدرنات عبارة عن سيقان أرضية متحورة منتفخة من الساق الأرضي تخزن الغذاء وعلى سطحها الخارجي يوجد عيون (البراعم) مثل البطاطا. (شكل ١/ ١٢)

يوجد على سطح الدرنة مواضع غائرة تسمى عيون، وكل عين تحتوي على بضعة براعم، وعند الزراعة يفصل كل برعم مع جزء من اللحم، تزرع هذه الأنواع بشكل مستقل لتنتج نباتاً جديداً، لكن إذا زرعت الدرنة كاملة فإن البرعم الطرفي يمنع نمو البراعم الأخرى بفعل السيادة القمية، وبالتالي لا يتم الحصول إلا على نبات واحد.

عندما ينمو البرعم يرسل ساقاً هوائية مورقة إلى أعلى، ومن قاعدة هذه الساق تخرج جذور عرضية تنتشر في التربة، كما تخرج سيقاناً أرضية تحمل الدرنات الجديدة ومن الأمثلة عليها البطاطا (خضراوات) والبيجونيا والأنيمون والداليا (نباتات زينة) (١٠،٨،٢،١٣).

**د- المدادات والرايزومات:** المدادات وهي سيقان هوائية تنمو من إبط الأوراق عند القاعدة أو من تاج النباتات التي تحتوي على سيقان متفرعة مثل الفراولة. تكون المدادات حساسة للضوء، حيث تتحفز للنمو عندما يكون طول النهار ١٢ ساعة أو أكثر. (شكل ١/ ١٣)

الرايزومات، وهي سيقان أفقية أرضية أسطوانية تنمو تحت سطح التربة، وتحتوي على عقد وسلاميات ذات أطوال مختلفة مخزنة للغذاء، ويوجد عند العقد براعم مغطاة بأوراق حرشفية أو عصيرية يكون في إبطها برعم ينمو ليشكل الساق ومن السطح السفلي لها تتكون جذور عرضية بسهولة، وقد تكون الرايزومات سميكة وطرية مثل السوسن أو رفيعة وطويلة، مثل النجيل الأزرق أو نجيل قبع. (شكل١/١٤)

يبدأ النمو من البرعم الطرفي أو من الأفرع الجانبية الحديثة، وفي العديد من النباتات يموت الجزء الأكبر عمراً من الريزوم. وإذا نشأ النمو الجديد من هذه التفرعات الجانبية يصبح النبات الجديد نباتا منفصلاً.

إكثار النباتات الرايزومية سهل ويتم بواسطة تقطيع الرايزومات لأجزاء متعددة تحتوي كل قطعة على برعم تزرع بوضع أفقي على أعماق مناسبة.

من أهم النباتات التي تتكاثر بالريزومات نبات الكلا والكنا وعصفور الجنة والسوسن (الأيرس النجيلي) والنعناع الفلفلي والهيل والزنجبيل والنجيل البلدي [٢،٣،٦].

## ثالثا- التكاثر باستخدام نباتات نامية بمصاحبة النبات الأم:

**وتشمل:**

**أ- التفصيص و التقسيم وتجزئة النبات:** التفصيص هي عملية فصل أو فصل أجزاء محددة من النبات عن النبات الأم، يمكن اجراءها لبعض النباتات العشبية المعمرة والتي لها سيقان تاجية قزمية وتنمو مفترشة تحت سطح التربة. الأجزاء المفصولة أو المفصصة كانت بالأصل عبارة عن براعم موجودة على النبات الأم، نشطت وتكشف عنها نباتات صغيرة متصلة بالنبات الأم لكل منها مجموع جذري، في الوقت الذي ما زالت فيه هذه النموات تزاحم هذه النبات الأم وتنافسه فتضعف من نموه، ولذا فإنه يمكن فصلها وتفصيصها عن بعضها كنباتات كاملة الهيئة من جذور وسيقان وأوراق، وتزرع منفردة في أصص صغيرة. (شكل ١/ ١٥)

يتكاثر بهذه الطريقة البنفسج المصري والفلانجيم والأسبرجس والفراولة والخرشوف وغيرها. (شكل ١/ ١٦)

**ب- الفسائل والخلفات:** الفسائل هي فروع صغيرة تنمو فوق سطح التربة من براعم جانبية على الساق، وتكون جذوراً عرضية خاصة وتبقى متصلة بالنبات الأم، تفصل وتزرع ، أمثلة عليها الموز والنخيل [٩،١٥،١٧،١٩] .

**عند فصل الخلفات ( أو الفسائل) عن الأمهات يجب مراعاة [٩،١٥،١٧،١٩]:**

١- تجنب جرح النبات أثناء عمليات فصل الخلفات لأنها تزيد من احتمال إصابة الخلفات بالأمراض، وعادة ما تستخدم آلة حادة مثل العتلة الحديدية لفصل الخلفات بحيث يكون سطح الانفصال أو القطع مستوياً ونظيفاً وأملساً.

٢- أن يكون لها مجموع جذري، حيث تقل نسبة نجاح الفسائل عديمة الجذور.

٣- أن تكون الفسائل خالية من الأمراض وأن تكون منقولة من أرض جافة ورملية.

٤- أن تكون الفسائل ذات محتوى غذائي جيد ويجب أن يكون لون صفحة الورقة أخضر، وأن لا تكون مقلمة تقليماً جائراً، مع إحداث توازن بين المجموع الخضري والمجموع الجذري.

**ج- السرطانات:** السرطانات عبارة عن نموات تخرج من براعم ساكنة بالقرب من قاعدة النبات أو الأفرع الرئيسية أو تحت سطح التربة، وتعتمد في غذائها على النبات الأم لافتقارها لجذور مستقلة بنفسها. (شكل ١/ ١٧)

وبذلك تختلف السرطانات عن الخلفات والفسائل بأن ليس لها جذور مستقلة بذاتها.

ويراعى عند فصل السرطانات عن الأم أن تفصل مع جزء من الجذع الأصلي يطلق عليه الكعب، والذي يساعد على تكوين جذور للنباتات الجديدة بما يحتويه من مواد غذائية [١٩،١٧،١٥،٩]. من النباتات التي تتكاثر بهذه الطريقة الحور ورمان الزهور والبلمباجو.

## رابعا - حث الجذور أو الأفرع العرضية على النمو:

يتم هذا النوع من الإكثار من خلال:

- الاكثار بالترقيد، وهو تجديد الأجزاء الخضرية وهي متصلة بالنبات الأم.
- الاكثار بالعقل، وهو تجديد الأجزاء الخضرية منفصلة عن النبات الأم.
- الاكثار بالتطعيم والتركيب و، وهو التحام أجزاء من نبات معين مع أجزاء نبات آخر.

## أ- الإكثار الترقيد Layering :

ويقصد به ثني فرع نامي أو فرخ من النبات الأم ودفنه بالتربة وهو مازال متصلاً بالنبات الأم، وبذلك يستمر الفرع في النمو معتمداً تماماً على النبات الأم في حصوله على الغذاء. وبعد تكوين الجذور، يفصل هذا الفرع ليكون نباتاً مستقلاً.

**أمثلة:** البيجونيا، الياسمين

**طرق الاكثار بالترقيد:**

**١ – الترقيد الأرضي البسيط:**

هو نوع سهل من أنواع الترقيد حيث يتم فيه إكثار النباتات ذات الأفرع الأسطوانية المرنة الممتدة بالطول سهلة الإنحناء، حيث يتم اختيار أحد الأفرع القريبة من سطح التربة ويثنى ويدفن تحت سطح التربة وعلى عمق يتراوح من ١٠-٢٠ سم ولفترات زمنية تتفاوت تبعاً لنوع النبات وتثبت بواسطة اسلاك، على أن تبقي قمة الفرع الآخر من الفرع المدفون متصلاً بالنبات الأم. (شكل ١/ ١٨)

يتم تشجيع خروج الجذور العرضية على الفرع المرقد في منطقة الدفن بعمل خدوش في أماكن العقد أسفل البراعم الموجودة في المنطقة المدفونة من الفرع.

عند التأكد من تمام تجذير الفرع المرقد يفصل عن النبات الأم، ثم يزرع منفصلاً في المشتل أو في الأرض الدائمة. يتكاثر بهذه الطريقة العنب والياسمين الأبيض وست الحسن، وغيرها.

**٢ – الترقيد الأرضي المركب أو الثعباني:**

يشبه الترقيد الأرضي البسيط، إلا أنه يتم اختيار أفرع طويلة مرنة، يثنى الفرع لأكثر من مرة وتدفن الأجزاء التي تم ثنيها تحت سطح التربة، بحيث تكون نقطه مدفونة تحت سطح التربة تليها نقطة أخرى ظاهرة فوق سطح التربة من الفرع، ويكرر الثني عدة مرات إلى أن نصل لنهاية الفرع. (شكل ١/ ١٩)

يتم تثبيت كل منطقة تم دفنها من الفرع باستخدام الأسلاك كما في حالة الترقيد البسيط. يتكاثر بهذه الطريقة الهيدرا – العنب – الايبوما والياسمين بأنواعه.

**٣ – الترقيد الطولي:**

يعمل خندق على شكل متوازي مستطيلات يكون عمقه ٥- ١٥سم وبطول الفرع المرقد، ثم يدفن الفرع المرقد كاملاً بالخندق بما في ذلك طرف الفرع، ويغطي بالتربة ويثبت في هذا الوضع .

يتم إحداث خدوش عند كل عقدة على إمتداد الفرع المرقد، وهي المناطق التي سيتم تكوين الجذور العرضية منها. ويغطى حول قاعدة كل عقدة مجذرة طبقة من الطمي تزداد كلما ارتفعت هذه النموات للأعلى لتشجيع تكوين الجذور على قواعد هذه الأفرع الخضرية الجديدة. وتفصل هذه النموات فرادى في فصل السكون التالي، حيث تزرع بأرض المشتل على خطوط لمدة عام ثم تنقل للأرض الدائمة بعد ذلك. يتكاثر بهذه الطريقة الياسمين الزفر وغيرها .

**٤ – الترقيد التاجي:**

تتبع هذه الطريقة في حالة الأشجار أو الشجيرات ذات الأفرع الجانبية الصلبة، والتي يصعب ثنيها.

لعمل الإكثار بالترقيد التاجي تقلم النباتات المراد إكثارها تقليماً جائراً إلى قرب سطح التربة عند بدء موسم النمو في الربيع أو أواخر الشتاء .

تؤدى هذه المعاملة إلى تنشيط وتحفيز البراعم الجانبية القاعدية الموجودة على جذع الشجرة أو الشجيرة وفي منطقة التاج على النمو.

تنمو هذه البراعم منتجة أفرعاً خضرية جديدة، ثم تطمر قواعد هذه الأفرع بالتربة والتي يداوم على ترطيبها بالماء لتشجيع خروج الجذور العرضية عند قواعدها.

تكرر عملية الردم أو الطمر بالتراب حتى يصل ارتفاع التربة حول قواعد الأفرع المطمورة إلى ٣٠ سم .

في فصل السكون التالي، تفصل هذه الأفرع وتزرع بأرض المشتل لعام آخر أو قد تزرع في أماكنها الدائمة مباشرة وهذا هو الغالب.

هذه الطريقة شائعة الاستخدام في إكثار نبات الورد الجوري واللانتانا واللجسترم وغيرها.

**٥ – الترقيد القمي أو الهوائي:**

يتم اختيار الأفرع المناسبة المراد ترقيدها بهذه الطريقة في المناطق الملائمة بين العقد أو بين مناطق بزوغ الأوراق، ويتم خدشها بواسطة موس التطعيم بخطوط طولية.

بواسطة كيس التشتيل تربط أسفل المنطقة المخدوشة بإحكام ويبدأ بملء الكيس بالتربة الحاضنة الرطبة، بعد امتلاء الكيس يضم للداخل ويربط فوق نقطة الترقيد إلى أن يتم تكوين الجذور داخل الكيس حيث تقص هذه المنطقة من أسفل الكيس مباشرة ويزرع الجزء المقصوص داخل قوار أو مباشرة بالأرض الدائمة. ويتكاثر بهذه الطريقة نبات الكاوتشوك. ( شكل ١/ ٢٠)

## ب – الإكثار بالعقل [١٩،١٧،١٥،٩]:

العقلة عبارة عن جزء من المجموع الخضري يفصل عن النبات الأم من الأفرع الهوائية والجذور، وتسمى تبعاً للجزء الذي تؤخذ منه العقلة وتستخدم للحصول على نباتات كاملة جديدة.

تؤخذ العقل الناضجة بأي وقت من فصل الشتاء أو بأوائل الربيع قبل موعد الزراعة بوقت قصير. العقل المأخوذة بالشتاء تخزن بحزم وتدفن بتربة أو رمل أو بأكياس من الخيش على أن تكون قائمة وبشكل مقلوب والتربة رطبة.

غالباً ما تؤخذ هذه العقل من النباتات المستديمة الخضرة أبرية الأوراق والمخروطية، حيث تعمل العقل بطول ١٥ سم بأواخر الخريف وأول الشتاء. يفضل أن تقص العقل بكعوب من الخشب الناضج وبعمر بين ٣- ٤ سنوات.

تحد وتخفف الأوراق بسكين حاد لطول ٥- ٦ سم فوق نقطة الدفن بحيث لا تدفن الأوراق في التربة، وتزرع مباشرة بأصيص يحتوي على رمل أو تحزم بقطعة من الخيش وتحفظ في مكان رطب وبارد على درجة حرارة ٥ درجة مئوية حتى تتشجع الجذور وتنمو (تحتاج إلى فترة ٢- ٦ شهور حسب النوع)، مثل الاروكاريا. تغمس جميع العقل بهرمون تجذير للنوع القاسي قبل زراعتها.

**وتشمل العقل الأنواع التالية:**

**١- العقل الساقية Stem Cuttings:**

يتم إكثار النبات بالعقل الساقية بأخذ جزءاً من الخشب يحتوي على براعم تختلف أطوالها بحسب نوع النبات. (شكل ١/ ٢١)

من أهم أنواع الأشجار التي تتكاثر بالعقل الساقية الفيكس والدفلة والأثل. ويتم تحضير العقل بتقطيع السيقان إلى قطع أو عقل يتراوح طول العقلة الواحدة بين ١٠- ٢٠ سم، ثم تقص قمة العقلة بشكل مائل على بعد حوالي ٣ سم من البرعم القريب من نقطة القص، وتقص قاعدة العقلة أفقياً أسفل البرعم بمقدار ١- ٢ سم وهو الجزء الذي سيدفن في التربة من هذه الناحية.

يراعى إزالة الأوراق الموجودة عند القاعدة، وتربط هذه العقل في حزم وتوضع بخيش وبمكان رطب وبارد نسبياً بعيداً عن أشعة الشمس حتى تتكون الجذور أو منطقة الإسفنج الجذري أو الكالس مع وضع جميع قواعد العقل في جهة واحدة وأطرافها في الجهة الأخرى. تغرس العقل بالأرض الدائمة عند توفر ظروف الزراعة المناسبة بحيث تكون البراعم متجهة إلى أعلى.

**تقسم العقل الساقية إلى:**

**أ- العقل الخشبية القاسية Hardwood Cuttings:**

تستخدم هذه الطريقة للنباتات متساقطة الأوراق وبعض النباتات دائمة الخضرة، حيث تؤخذ هذه العقل من الخشب الناضج بعمر سنة أو أكثر بفترة سكون العصارة بعد سقوط الأوراق وقبل ظهور النموات الجديدة في فصل الربيع.

استخدام هذه الطريقة سهل وغير مكلف، ومن النباتات التي يتم إكثارها بهذه الطريقة العيل والصفصاف والدورنتا والدراق والتين والبرقوق والعنب والورد الجوري.

تؤخذ العقل من نبات تعيش أجزاؤه تحت إضاءة شمسية كاملة، ومن أفرع قوية خالية من الأمراض، يتراوح طول العقلة من ١٠- ٧٥ سم، بحيث تحتوي على برعمين على الأقل أو على عقدتين، وبسماكة لا تقل عن ٥ ملم بحيث يكون القطع تحت البرعم مستوياً وفوقه من الجهة العليا مائلاً. (شكل ١/ ٢٢)

**هناك ثلاثة أنواع من العقل الخشبية:**

- **النوع الأول** يحتوي على قطعة من خشب الساق، وتسمى Mallet.
- **النوع الثاني** يحتوي جزءاً بسيطا من خشب الساق، وتسمى Heel .
- أما **النوع الثالث** فلا يحتوي على خشب الساق، وهو الأكثر شيوعاً وتسمى العقلة Straight ، لكون عملية تمييز أعلى وأسفل العقلة مهم جداً، وفيه يتم قطع الجزء العلوي بشكل مائل لتحديد اتجاه نمو البراعم، ولتجنب ترقرق قطرات المياه الحاملة للأمراض والبكتيريا على العقلة وجعلها تنزلق، ويقص الجزء السفلي بشكل عرضي مستوٍ وبدون ميل، وهي المنطقة التي ستتكون عليها الجذور الجديدة للعقلة.

ب- **العقل شبه الصلبة Semi-Hardwood Cuttings:**

يستخدم لإكثار النباتات ذات الأوراق العريضة ودائمة الخضرة، مثل الزيتون والحمضيات والبيجونيا، الجيرانيوم، الداليا، الفيكس، الببروميا، والدودندرون وبعض الأنواع متساقطة الأوراق، مثل الدراق. (شكل ١/ ٢٣)

تؤخذ العقل بفصل الصيف أو الخريف، ويكون ذلك من الخشب الناضج جزيئا..

تؤخذ العقل بطول ٧,٥ – ١٥ سم، مع إبقاء بعض الأوراق على الجزء العلوي.

إذا كانت الأوراق كبيرة يقلل من حجمها لتقليل كمية فقد المياه، ولتقليل المسافات بين العقل بصينية التشتيل.

تؤخذ العقل بجو بارد وفي الصباح الباكر، وتحفظ مخزونة بأصيص رملي نظيف رطب أو توضع بكيس بولي اثيلين كبير أو تلف بقطعة من الخيش وتوضع بعيداً عن أشعة الشمس حتى تتكون الجذور وتجهز العقل.

من الضروري بحالة العقل الورقية أن يتم تجذيرها تحت ظروف منع فقدان المياه من الأوراق عن طريق النتح أو أن يكون بمستوياته الدنيا.

**ج- العقل الغضة Softwood Cuttings :**

تؤخذ العقل من نموات حديثة (الربيعية) ناعمة، وأن تكون هذه العقل قد وصلت إلى درجة معقولة من النضج. (شكل ١/ ٢٤)

تؤخذ هذه العقل من نباتات متساقطة الأوراق أو من نباتات دائمة الخضرة. ويفضل أن تحتوي العقلة على القمة النامية وجزءاً من الساق مع وجود بعض الأوراق.

هذا النوع من العقل سهل التجذير والتشتيل شريطة المحافظة على مستوى عالي من الرطوبة بوسط التجذير.

العقل الغضة عادة ما يكون إكثارها سريع على اعتبار أنها سهلة التجذير وسريعة النمو.

**أمثلة على ذلك:** الأراولا – الجاردينيا – السجادة – الليلك – البنفسج.

**٢ - العقل العشبية Herbaceous Cuttings:**

تستخدم هذه الطريقة لإكثار النباتات عشبية النمو، حيث تؤخذ من نبات عشبي عقل بطول ٧,٥- ١٢,٥ سم، مثل الجيرانيوم الكريزانثيموم والسجاد والقرنفل وقصب السكر وبعض الصباريات.

تكون العقل قوية مع إبقاء الأوراق بالنهاية العلوية للعقلة أو تركها بدون أوراق. تجذر بنفس ظروف العقل الغضة والتي تجذر بسهولة وتحتاج لرطوبة عالية وحرارة معتدلة ( ٢٢ – ٢٤ درجة مئوية). (شكل ١/ ٢٥)

في العادة لا يتم استخدام هرمونات التجذير وتتكون الجذور بسهولة وبشكل جيد.

**٣- العقل الورقية Leaf Cuttings:**

وتتم هذه العملية في النباتات ذات الأوراق المخزنة للغذاء وتنشأ النموات الجديدة من نتوءات موجودة عند حافات الأوراق فتعطي نباتات صغيرة تتمايز خلاياها لتعطي نباتاً جديداً عند فصلها وزراعتها، أمثلة عليها نبات الكالنشو Kalanchoe ونبات جلد النمر Sansivera. (شكل ١/ ٢٦)

تقطع من الساق بكعوب وبعضها بدون كعوب، وتزرع بالرمل بأعماق كافية لتغطية الكعوب أو الجزء السفلي من العقلة الورقية. قد تؤخذ العقلة الورقية من سطح

الورقة كما في نبات جلد النمر حيث يتم تقسيم نصل الورقة الواحدة إلى عدة أقسام بطول ١٠ – ١٥ سم مع وجود أو عدم وجود جزء من الساق، حيث تنمو الجذور من سطح الورقة لتكوين نبات جديد.

الورقة المستخدمة بالتجذير لا تعود لتصبح جزءاً من النبات الجديد بل تستهلك وتموت بعد تكوين النبات الكامل، مثال جلد النمر والجيرانيوم.

الجزء السفلي من العقلة الورقية والمعد للإنبات يكون بطول ٧,٥– ١٠ سم، حيث تغمس ثلاثة أرباع الورقة بوسط التجذير وتزرع في الأرض الدائمة أو بصينية التشتيل.

**البيجونيا:** تقطع العروق الكبيرة تحت سطح الورقة الناضجة، وبعدها توضع على حدها بوسط التجذير، أو توضع الورقة على سطح الرمل بأصيص، وبواسطة أسلاك حديد تثبت بشكل قوسي على سطح الرمل بعد جرح العروق الرئيسية لتنتج عدة نباتات من ورقة واحدة.

يراعى الاهتمام والعناية بالعقل قبل وبعد زراعتها في بيئة الإكثار الملائمة لتجذيرها، حيث قد تحتاج بعض أنواعها إلى معاملة قواعدها ببعض المواد الهرمونية المنشطة للتجذير قبل زراعتها.

كما تحتاج بعد الزراعة إلى توفير جو مشبع بالرطوبة، وذلك عن طريق استخدام الري الرذاذي والذي يعمل على تهيئة ظروف مثلى لنمو العقل، وخاصة الغضة والورقية.

**٤– العقل الجذرية Root Cuttings:**

يمكن اكثار بعض النباتات باستخدام جزء من المجموع الجذري حيث تؤخذ العقل الجذرية من النباتات الخشبية خلال موسم السكون.

بعض الأنواع النباتية ينمو المجموع الخضري أولا ثم يتكون المجموع الجذري الجديد، والبعض الآخر يتكون المجموع الجذري أولا ثم يتكون المجموع الخضري.

أمثلة على النباتات التي يتم إكثارها بالعقل الجذرية الفراولة، الورد الجوري، التين، والليلك.

**٥- العقل المأخوذة من السيقان المتحورة Modified stem Cuttings:**

تخرج هذه السيقان من الجذور من قاعدة الساق، وتخرج النموات الجديدة من المحور الوسطي، مثل الدافوديلز والنرجس. (شكل ١/ ٢٧)

الليلي من الأبصال الحرشفية التي تتكاثر خضرياً باستعمال حراشفها، حيث تقلع الأبصال عند انتهاء فترة الأزهار وينزع بعناية من كل بصلة عدد من الحراشف الخارجية يتراوح عددها بين ١٢- ١٤ حرشفة.

**بالنسبة لطرق معاملة العقل بالهرمونات المحفزة على التجذير** [١٦،١١،١٠،٩،٨] **فهي:**

**- طريقة الغمر أو التغطيس:**

يتم تحضير التركيز المطلوب عن طريق وزن معلوم من منظم النمو المختار وبحسب التعليمات المكتوبة على العبوة، والذي يستجيب له النبات المتكاثر ثم تذاب هذه الكمية أولاً في ١- ٣ سم $^{٣}$ من الكحول المناسب، ثم تكمل للحجم المعلوم بالماء الذي يحقق التركيز المطلوب. (شكل ١/ ٢٨)

**مثلاً** إذا أريد تجهيز لتر من أندول حمض الخليك بتركز ١٠٠٠ جزءاً في المليون، فيوزن جرام واحد من مسحوق أندول حمض الخليك ثم ينقل إلى دورق معياري يحتوي ٩٩٩ سم$^{٣}$ من الماء، ويقلب جيدا، ثم تغمس قواعد العقل المجهزة في المحلول لمدة تختلف باختلاف العديد من العوامل أهمها نوع العقلة الساقية (وسطية، طرفية، خشبية)، والتركيز المستخدم.

**وبشكل عام** تتراوح فترة الغمس من عدة ثواني إلى ٧٢ ساعة، ويلاحظ زراعة العقل بعد انتشالها بنصف ساعة من المحلول المنشط للتجذير .

**ج- التطعيم والتركيب** [١٧،٣،١،١٠،٨،٢،١٣]**:**

- **التطعيم Budding :**

هو نقل جزء من الأجزاء الخضرية البرعمية الموجودة على النبات المرغوب إكثاره للحصول على صفات معينة فيه إلى جزء ساقي خضري على نبات أصل يراد

تغيير الصفة، بحيث يحتوي الجزء الخضري البرعمي على برعم واحد ويسمى الطعم الذي يوضع أو ينقل إلى جزء من الساق بين العقد أو بين البراعم في نبات آخر يسمى الأصل، شريطة أن يتم الالتحام بين هذين الجزيئين (برعم التطعيم ولحاء الأصل) لتكوين نبات جديد مستقل.

تقسم الأفرع أو الأقلام المختارة لأخذ البراعم منها بقطعها إلى قطع بأطوال بين ١٥- ٢٠ سم، أو تبقى على حالتها في الفروع الكاملة مع المحافظة عليها من الجفاف لمنع موت البراعم.

تخزن هذه القطع في مكان ظليل على درجات حرارة منخفضة لحفظها من التلف وموت أنسجتها وخلاياها لحين الحاجة وبدء وقت التطعيم. تؤخذ العيون أو الطعوم بفصل الربيع من الأجزاء المحفوظة في البراد أو المخزنة بواسطة موس التطعيم، بحيث تحافظ على كامل أجزاء القلم وبالذات البراعم.

يتم اختيار وإعداد وتجهيز الطعوم من الأفرع ذات المقطع الدائري المنتظم، لأن الأفرع المضلعة تكون غير تامة النضج، ومن أشجار قوية خالية من الأمراض والحشرات.

يتم قطع البرعم أو الطعم من جزء النبات المرغوب من الأعلى باتجاه الأسفل بشكل مائل بحيث تتم المحافظة على الجزء الداخلي للبرعم والجزء البارز من الجهة الخلفية للبرعم لاستخدامه بعمليات وصل البرعم مع أجزاء النبات المستقبل ونقل الماء والغذاء له، ويكون هذا القطع خاليا من الأجزاء الخشبية للنبات الأصل، بعدها وعلى الجزء المعد لاستقباله في النبات العائل يتم قطع القلف بشكل متعامد مع خط الساق العمودي، وفي منتصف هذا الخط وبزاوية قائمة بالنسبة للخط السابق، وللأسفل يعمل قطع باتجاه الداخل على قلف النبات الأصل. (شكل ١/ ٢٩ (أ))

وبواسطة الجزء عريض الطرف في موس التطعيم تفصل الأنسجة ويزاح القلف عن الخشب، ويدخل البرعم بين أجنحة اللحاء أو القلف المزاح، ويضغط على هذه الأجزاء باتجاه الداخل ثم يربط بإحكام لطرد الهواء، ولضمان تثبيت الأعضاء مع بعضها دون ترك مجال لحركة البرعم أو الطعم. (شكل ١/ ٢٩ (ب+ج))

**أنواع التطعيم:**

١- البرعمة الدرعية أو على هيئة حرف T.
٢- البرعمة بالرقعة.
٣- البرعمة الحلقية.
٤- التطعيم بالكشط.

- **التركيب Grafting:**

تركيب جزء من نبات مرغوب الصفة بحيث يحتوي على أكثر من برعم يوضع على ساق أو غصن النبات الأصل المرغوب الاستفادة من مجموعه الجذري المتكون أصلا أو على جزء من جذره.

يتم تجهيز مكان التركيب بما يتناسب مع الجزء المراد تركيبه، ويشق اللحاء أو تتم تهيئة المكان المناسب المستقبل بما يتناسب مع سماكة القلم ويوضع القلم بين جنبات اللحاء المفصول، يرص على نوافذ اللحاء المفتوحة وتربط جيداً بقطعة من القماش أو من خيوط الرافيا لمنع وصول الماء والهواء لداخل الأجزاء الملتحمة حتى تلتصق تماماً مع بعضها البعض، وتبدأ البراعم بالانتفاخ وتبرز النموات الجديدة، ثم تزال الأغطية .

في جميع الحالات يجب أن لا تتعرض النباتات المركبة والمطعمة للعطش وقلة الماء حتى لا تجف الأنسجة وتموت، أو التعرض لأشعة الشمس المباشرة أو الماء والتيارات الهوائية التي تخترق الأجزاء الملتصقة فتبعدها عن بعضها البعض مما يحول دون التحام الجزئين.

**الحالات التي يستخدم فيها التركيب :**

١- لتطعيم أشجار الفاكهة كبيرة الحجم والتي يصعب فيها فصل عيون البراعم مع جزء من القلف، كما في العنب.
٢- لتطعيم نباتات ذات أفرع سميكة أو للتطعيم على العقل الجذرية.

٣- للتطعيم المزدوج كجسر واصل بين نبات مرغوب مجموعه الجذري ونبات مرغوب لصفة يتمتع بها غير متوافق جينيا مع النبات الأصل للتغلب على عدم التوافق بين الأصل والطعم.

**أنواع التركيب:**

بشكل عام يمكن تقسيم أنواع التركيب إلى قسمين، الأول يتميز بتساوي سماكة كل من القلم وساق النبات الأصل المستقبل للقلم ويضم التركيب السوطي، اللساني، السرجي، اللصق، والقلفي الخاص. أما القسم الثاني فتكون سماكة ساق الأصل فيه اكثر من سماكة القلم ويضم التركيب الأخدودي، الشقي، الجانبي أو اللحائي، القنطري والدعائمي.

## أ- التركيب باستخدام الأجزاء متساوية السماكة:

### ١ - التركيب اللســـاني:

يتم اختيار القلم من نبات مرغوب الصفة بسماكة تماثل سماكة ساق النبات الأصل ويبرى طرفه المراد لصقه بالنبات الأصل بشكل مائل على شكل لسان ولضمان زيادة نسب الأجزاء المتقابلة المعدة للالتحام المستقبلي بأنسجة الكامبيوم وبواسطة موس التطعيم يعمل شق عمودي على محور القلم والساق ليصبح الجزء الواحد منها مشروم بالوسط، ثم تدخل الأجزاء المشرومة بالتقابل ببعضها البعض تتعاكس فيه أطراف القص المائل وترص لطرد الهواء ومنع دخول الماء بين الأجزاء ثم تلف جيدا بخيوط الرافيا وتربط. (شكل ١/ ٣٠)

ويجرى التركيب للأنواع النباتية التي يصعب الحصول على نسيج اللحاء كجزء منفصل عن الأجزاء الداخلية للساق كما هو الحال بالعنب.

ويجب مراعاة أن تكون أسطح البرية ناعمة ملساء ومستقيمة، واستعمال سكين تطعيم حادة نظيفة، ثم يعمل في برية الأصل شق عمودي موازي لمحور القلم ليشمل القشرة والخشب معاً في الثلث العلوي من البرية، وشق آخر مماثل في الثلث السفلي لبرية جزء التركيب، فيتكون ما يشبه اللسان في كل من برية الأصل وجزء التركيب.

يركب جزء التركيب على ساق الأصل حيث يتداخل اللسانين معاً في شكل حرف N ، تتلامس طبقات الكامبيوم في كل من الأصل والطعم على امتداد القطع.

**٢- التركيب السـوطي:**

تشبه الطريقة السابقة لكنها تختلف بعدم وجود الشق اللساني في النبات الأصل والقلم.

يتم عمل قطع أو برية بشكل مائل على محور الساق أو القلم المراد التركيب عليه بطول ٢,٥ ـ ٦ سم في قمة ساق الأصل وبرية مشابهة في قاعدة قلم التركيب وبعكس اتجاه البراعم. (شكل ١/ ٣١)

تطبق برية القلم على برية الأصل بحيث تتلامس انسجة اللحاء والخشب والنخاع مع بعضها البعض ويكون التطابق بين الجزأين تطابق تام، ثم تضغط الأطراف على بعضها لطرد فقاعات الهواء وتربط ربطاً محكماً وتغطى بشمع التطعيم.

**٣ـ التركيب السـرجي:**

يشترط لنجاح هذا النوع من التركيب تساوي قطري ( سمك) ساقي الأصل والقلم، ويجرى التركيب بعمل قطعين مائلين وقصيرين على جانبي ساق الأصل وعند قمته تتم إزالة المادة الخشبية باتجاه الداخل وباتجاه قمة الفرع أو الساق بحيث تأخذ شكل المثلث أو حرف ( V ) المقلوب. (شكل ١/ ٣٢)

ثم في قاعدة القلم وفي المكان المخصص للالتصاق مع نقطة التركيب في النبات الأصل يعمل قطع مائل وغائر من الأسفل إلى الأعلى بشكل هلالي وعلى طرفي البرية، بحيث تزال المواد من داخل الهلال حيث تشمل عملية الإزالة القلف والخشب معاً.

تثبت قاعدة القلم المركب الهلالية الشكل على القمة المثلثة لساق نبات الأصل، على أن يتطابق الكامبيوم في كل منهما ويربط التطعيم ربطاً جيداً ويغطى بشمع التطعيم.

**٤- التركيب باللصق:**

في هذا النوع من التركيب يتم تهيئة الاجزاء من نباتين منفصلين لتتقارب مع بعضها بازالة القشرة الخارجية للاجزاء المتقابلة بحيث يتقابل اللحاء في الجزئين تماما وتلف جيدا لحين اكتمال عملية الالتحام بين النباتين، عندئذ يقص الجزء العلوي من نقطة الالتقاء للنبات المرغوب مجموعه الجذري ويقص أسفل نقطة الالتحام للنبات الآخر المرغوب مجموعه الخضري، وقد تتم عملية القطع هذه مرة واحدة أو بالتدريج. (شكل ١/ ٣٣)

ويستخدم التركيب باللصق في تطعيم النباتات التي يصعب تطعيمها بطرق التركيب الأخرى أو للإستفادة من المجموع الخضري للنبات المركب.

**٥- تركيب قلفي خاص:**

يتم اختيار الأجزاء الداخلة في التركيب بحيث تكون أقطارها متساوية، يزال الجزء الخشبي من النبات المستقبل ويبقى اللحاء عاري. أما الجزء من النبات الداخل للتركيب يتم تقشير اللحاء عنه ويزال عن الخشب بمسافة تساوي تلك على النبات الأصل، ثم يوضع الخشب من النبات الداخل للتركيب وترد عليه أجزاء اللحاء الخالي ويربط جيدا ويترك لحين تفتح البراعم وبدء النموات من العقلة المركبة.

## ب- التركيب باستخدام الأجزاء غير متساوية السماكة:

**١ - التركيب الجانبي الحلقي أو القلفي:**

في بعض الحالات يكون الساق الرئيسي أو أحد الأفرع الرئيسية قد تعرض لإصابة ما والتي قد تكون ميكانيكية أو نتيجة إصابة حشرية أو مرضية مما يؤدي لفقدان هذا الفرع، وعليه وللحفاظ على هذا الجزء الهام والمتبقي من النبات وللاستفادة من امكانية تركيب أجزاء أخرى في الجزء السليم منه يتم التركيب الجانبي الحلقي.

يركب قلم التركيب جانبياً على ساق الأصل بعد تهيئة اللحاء لاستقبالها لتدخل في الجزء الداخلي من اللحاء. (شكل ١/ ٣٤)

ويتميز هذا النوع من التركيب بأن ساق الأصل تكون أكثر سمكاً (قطراً) من أقلام التركيب ويراعى تغطية الاجزاء المركبة بالشمع الخاص لمنع دخول الماء والهواء بين هذه الاجزاء كذلك الحشرات ووضع بيوضها.

**٢ ــ التركيب الأخدودي والشقي:**

يجرى التركيب الأخدودي كما هو التركيب الشقي على ساق النبات الأصل السميك أو على الأفرع الجانبية السميكة نوعاً ما، والتي تتراوح أقطارها من ٥ ــ ١٠ سم، كما أن الأقلام المستخدمة بالتركيب يجب أن تتراوح أقطارها بين ١ ــ ١,٢ سم، وقد تتفاوت أطوالها من ١٠ ــ ١٥ سم .

يقطع ساق النبات الأصل قطعاً عمودياً مع محوره الأفقي باستخدام سكين حاد أو بمطرقة خشبية لنزع جزء من ساق الأصل على شكل حرف ( V ) ، بحيث يشمل القلف والخشب معاً. ويتم ذلك بعمل قطعين غائرين وفي اتجاه مركز الساق ليتلقيا معاً في اتجاه مركز القاعدة في النبات الأصل، وعلى مسافة ٤ سم من القطع الأفقي في قمة ساق الأصل. بعد عمل القطعين يستعان بمفك صغير لإزالة الجزء الخشبي.

تبرى قاعدة قلم التركيب بريتين مائلتين متقابلتين، بحيث تكون البرية مناسبة لشكل وحجم الأخدود الذي تم تجهيزه في ساق الأصل. يركب القلم على الأصل بحيث تنطبق أنسجة الكامبيوم في الأصل والطعم من الجهة الخارجية للنبات الأصل. يثبت القلم على الأصل عادة باستخدام مسمار صغير، ثم تغطى الجروح وقمم الأقلام بشمع التطعيم. يمكن تركيب قلمين أو ثلاثة على ساق الأصل الواحدة ويتوقف ذلك على سمك ساق الأصل.

أما التركيب الشقي فهو مماثل للأخدودي إلا أن سماكة الفرع في الشقي أقل منها في الأخدودي حيث تقطع الأفرع الجانبية قطعاً أفقياً بشكل متعامد مع محور الأصل ويكون القطع مستويا، ثم يعمل شق عمودي بواسطة سكين حادة بعمق ٥ ــ ٨ سم.

يمكن الاستعانة بمطرقة خشبية للطرق على السكين حتى يسهل عمل الشق على أن يكون الشق مستقيماً وغير متعرج. وفي بعض الأحيان يمكن استخدام منشار صغير لعمل الشق.

توضع قطعة صغيرة من الخشب بين شفتي الشق من أعلى وفي منتصفه حتى يظل الشق مفتوحاً لاستقبال الأقلام . عادة ما يوضع في كل شق قلمين، واحد في كل جانب من جانبي الشق.

تجهز الأقلام بطول ٨ ــ ١٠ سم وبسمك ١ ــ ١,٢ سم، على أن يحتوي كل منهما على برعمين أو ثلاثة براعم . تبرى قواعد الأقلام بواقع بريتين طويلتين (٥ سم) ومتقابلتين على أن تدخل الأقلام في جانبي الشق بحيث تكون الناحية العريضة من القلف إلى الخارج والناحية الضيقة منه إلى الداخل بشرط أن يتم تلامس كامبيوم الأصل والطعم معاً.

وعند وضع الأقلام في أماكنها الصحيحة من الشق ترفع قطعة الخشب التي سبق ووضعت في أعلى منتصف الشق فتطبق شفتي الشق على قواعد الأقلام المبرية .

**٣ ــ التركيب الدعامي:**

قد تتعرض منطقة الجذور في بعض الأحيان إلى تلف في بعض أو جميع أجزاءها دون تلف المجموع الخضري نتيجة الإصابات الميكانيكية أو الناتجة عن الإصابات الحشرية أو الأمراض أو قبل تلف المجموع الخضري، فتكون النباتات بحاجة إلى عملية وصل تتخطى الأجزاء التالفة إلى الأجزاء غير التالفة في النبات لضمان استمرارية نموها وقيامها بعملياتها الضرورية. تزرع الأشتال أو العقل حول قاعدة جذع الشجرة الرئيسي المصاب مجموعها الجذري، وهي غالباً أشجار كبيرة ومن نفس الصنف. (شكل ١/ ٣٥)

تغرس الشتلات بحيث تزرع متباعدة بمسافات تتراوح من ١٣ ــ ١٥ سم حول جذع الشجرة أثناء فصل السكون، ويتم إجراء التركيب أثناء موسم النمو النشط في الربيع.

يعمل بالقرب من قاعدة جذع الشجرة وعلى الجزء المصاب شق عمودي على محور الساق في القلف وبطول ٥ - ١٠ سم، وفي قمة الشتلة تعمل برية طويلة بطول ٥ - ١٠ سم ، تثبت البرية الطويلة داخل المكان الذي جهز بالشق على القلف أو اللحاء من ساق الشجرة .

تثبت الشتلة من قمتها وحتى نهاية البرية الطويلة باستخدام مسامير صغيرة مع مراعاة تغطية جميع الجروح بشمع التطعيم.

**٤ ـ التركيب القنطري:**

هو أحد أنواع التراكيب المستخدمة كأساليب علاج لبعض النباتات التي تعرضت للأذى المحلي في جزء من اللحاء، حيث يستخدم هذا النوع لعلاج الإصابة أو الضرر الذي يحدث بجذع الشجرة. فقد يصاب الجذع نتيجة فعل بعض الآلات أو حيوانات المزرعة أو بفعل بعض الأمراض، ويؤدي هذا الضرر إلى تحليق جزئي أو تحليق كامل على الساق، مما يؤثر على حركة انتقال المواد الغذائية من قمة الشجرة إلى مجموعها الجذري وبالعكس، ومن ثم يضعف المجموع الجذري ويقل انتشاره وعلى إثر ذلك تضعف الشجرة وتموت إذا ما كان التحليق جائراً وكاملاً لجذع الشجرة. (شكل ١/ ٣٦)

ويجرى التركيب في الربيع أثناء سريان العصارة، حيث يسهل فصل القلف عن الخشب، كما يجب أن تكون الأقلام ساكنة أي بفترة سكون العصارة، وتكون بأقطار تتراوح بين ٠,٦ ـ ١,٢ سم. وقبل البدء في عمل التركيب، تنظف أولاً المنطقة المصابة بإزالة الجزء المصاب حتى نصل إلى الأنسجة السليمة، ثم تدهن المنطقة التالفة بالشيد المخلوط بالشبة والجنزارة أو بالقطران لطرد الحشرات وقتل بيوضها أو تدهن بالمبيدات الفطرية لمنع الفطريات من النمو. ويزال شريط من قلف الشجرة بطول ٥ ـ ٧,٥ سم من أعلى المنطقة المصابة وأسفلها وبعرض برية القلم مع ترك شفة من اللحاء بطول ١,٥ سم من الأعلى ومن الأسفل. تؤخذ الأقلام بطول أكبر من طول المنطقة المصابة بحيث يسهل تقوسها للخارج عند تركيبها، تبرى أطراف الأقلام

وتركب بحيث تكون البريتين الطويلتين لكل قلم (القمة والقاعدة ) مواجهتين للخشب ( للداخل ) وتغطى بشفتي القلف من أعلى ومن أسفل. وتثبيت الأقلام بواسطة مسامير.

**سادساً- التكاثر بواسطة الجراثيم (Spores):**

وهي عبارة عن جراثيم تكون منتشرة على سطح الأوراق، مثل نبات الخنشار، وللحصول على هذه الجراثيم ينتظر إلى أن تنضج هذه الجراثيم، وعلامة نضجها أن يكون لون هذه الجراثيم غالباً إلى اللون البني أو الأسود، وتهز أوراق النبات لتتساقط هذه الجراثيم على صفحة من الورق (ورق الجرائد). (شكل ٣٧/١)

تحضر هذه الجراثيم للزراعة بأصص أو تنثر مباشرة على سطح التربة بعد خلطها بالرمل لتقليل الكمية المنثورة على وحدة المساحة، وتغطى بطبقة رقيقة من التربة ويفضل عدم التغطية، وتروى جيدا.




# مبادئ عامة في تصميم الحدائق



# الفصل الأول

# كيف تنمو الحديقة وتتطور

للبدء بعملية تنسيق الحدائق لا بد من معرفة أن الحديقة تنشأ من تنسيق وترتيب عدة عناصر (نباتية وبنائية) بتوافق تام مع بعضها البعض ومع محتويات الحديقة الأصلية.

قد تشمل الحديقة العناصر النباتية والعناصر البنائية والعناصر المائية معاً أو بترتيب جزئي بهدف تحقيق توحدية اللوحة النهائية والتي تظهرها تصاميم معينة على أرض الواقع ترتب بنظم محددة لتظهر معالمها الجمالية بما يحقق الهدف الذي من أجله تم إنشاء الحديقة.

لفهم طبائع تشكيل الحدائق ونموها، لا بد لنا أولا أن نفهم طبيعة التوزيع الطبيعي للغطاء النباتي في البيئة الطبيعية. لتحقيق هذه التوافقية بالتصميم هناك عدة عوامل تؤثر في توزيع الغطاء النباتي والعناصر الأخرى على أرض الواقع، وهي نفسها العوامل المؤثرة بتصميم الحدائق كعوامل طبيعية يمكن ملاحظتها من خلال:

**العوامل الطبيعية مثل:**

- الموقع الجغرافي.
- التضاريس أو طبيعة الأرض.
- المناخ.

**وكعوامل غير طبيعية يمكن ملاحظة:**

- رغبة المالك.
- طراز المبنى.
- الظروف الاجتماعية.
- الغرض من إنشاء الحديقة.
- الظروف الاقتصادية.

إضافة لتلك العوامل بصورتها العامة والتفصيلية، هناك عامل مهم جداً يؤثر في اختيار الأنواع النباتية وعناصر التصميم في موقع الحديقة، وهو التربة وخصائصها.

**التربة:**

وهي الطبقة السطحية الرقيقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية بسمك يتراوح بين بضع سنتيمترات إلى عدة أمتار. تعتبر التربة الوسط الطبيعي لنمو وانتشار جذور النباتات حيث تتكون التربة من المواد المعدنية والمواد العضوية والماء والهواء، و تنشأ التربة من تكوينات صخرية عن طريق عمليات التعرية الميكانيكية والكيميائية التي تسهم في تفكك الصخور وتحطمها وتهشمها وتفتتها إلى مادة أولية تسبق نشأة التربة وتكوينها.

**عوامل تكوين التربة:**

**- المادة الأم:**

وهي المادة الأولية والتي تتكون منها التربة، والتي يمكن أن تكون من الصخور، أو المادة العضوية، أو الترسبات الناتجة من المياه أو الرياح، أو البراكين وغيرها.

**- الكائنات الحية:**

تساعد الكائنات الحية الدقيقة والكبيرة منها بتكوين التربة عن طريق الأنشطة الحيوية التي تقوم بها بتغيير التركيب الكيماوي للتربة عن طريق المخلفات الحمضية أو القاعدية التأثير والناتجة من مختلف الأنشطة الحيوية، كذلك فإن بعض الأنواع الحية تقوم بتحليل المواد العضوية من أوراق الأشجار والنباتات الميتة وكائنات حية أخرى ميتة، حيث تتحلل إلى مواد عضوية تدخل في تركيب التربة، وتساهم بشكل كبير جداً بتحسين خواص التربة، كذلك فإن هذه الكائنات عندما تموت فإنها تتحلل كمادة عضوية تضاف إلى التربة. تتكامل هذه العوامل لتكوين التربة الصالحة لنمو النبات.

**- الطبوغرافيا أو التضاريس العامة للتربة:**

طبيعة الانحدار وتأثيره في تواجد التربة في مكان تكوينها عن طريق تحديد درجة الانجراف الذي تتعرض له التربة له أكبر الأثر في وجود أو عدم وجود التربة، ذلك أن المواقع العلوية للمنطقة المنحدرة عادة ما يكون فيها الانجراف شديدا، وبالتالي إزالة الترب المتكونة بالتدريج بتأثير الماء أو الرياح، مما يعمل على تقليل سمك وعمق التربة في هذا المكان.

**- المناخ:**

تقوم العوامل الجوية بتحات أو تآكل الصخور وتفتيتها إلى حبيبات صغيرة ومعادن. فالحرارة مثلاً ومن خلال الظواهر الفيزيائية، كالتمدد والتقلص التي تتعرض له الصخور والتي بدورها تقوم بتكسير الروابط بين محتويات الصخور، إضافة إلى كميات الأمطار وتوزيعها على مدار الموسم المطري والثلوج والرياح وأشعة الشمس وعوامل بيئية أخرى، تعمل على تفتيت المادة الأم (الصخور) بمساعدة الكائنات الحية وتحديد سرعة تكوين وتشكيل التربة.

**- الزمن:**

جميع العوامل السابقة تتفاعل مع بعضها البعض بمرور الزمن بطريقة تتأقلم فيها أنشطتها للاستفادة من الوقت المتاح لها لإكمال عملياتها بتكوين التربة، وقد تستمر هذه العمليات إلى مئات أو آلاف السنين.

# الفصل الثاني

## تصميم الحدائق (١٧،١٥،١٤،١٢،٧،٤)

للتصميم مراحل متعددة تتدرج للحصول على اللوحة النهائية للحديقة وتعتبر مرحلة تخطيط الحديقة هي الخطوة الأولى في إنشاء الحدائق. والتصميم هو فن يرتكز على المعرفة بأنواع النباتات، وأشكالها النهائية، وطبائع نموها، وألوان وفترات أزهارها، وطرق زراعتها وإكثارها، وفن تنسيقها وترتيبها مع عناصر أخرى قد تدخل ضمن مكونات الحديقة مثل العناصر البنائية أو المائية والتي تكون بالنهاية لوحة ذات خصائص وطابع تتميز به الحديقة. (شكل ٢/١)

كل ذلك يرتبط ارتباطا وثيقاً مع الغاية التي من أجلها يتم إنشاء الحديقة، والذي يعتمد على الترتيب الفعال لعناصر الحديقة المختلفة بما يحقق التوازن بين تلبية حاجات النباتات كمصدر معرفي وتوزيع النباتات في الحديقة ليغطي البعد الفني لدى المصمم، والذي غالباً ما يكون قد كون التصور النهائي لحديقته قبل زراعتها، محققاً التوازن في الألوان المتعددة للنباتات وأحجامها وأشكالها بما يتفق مع طبيعة الأرض المعدة لإنشاء الحديقة.

تستند عملية تصميم الحدائق إلى معرفة مبادئ التصميم والتي تشتمل على التوازن في تماثل وترتيب عناصر الحديقة والتأكيد على إبراز عناصر التصميم الرئيسية، والتوافق المستند إلى تكامل التصميم وعناصره. (شكل ٢/٢)

توافق هذه العناصر جميعها يهدف إلى ربط التنسيق النباتي مع المبنى والموقع من الناحية التأثيرية الجمالية، حيث أن التصميم الناجح يعامل جميع إحداثيات الموقع كوحدة واحدة متكاملة، آخذاً بعين الاعتبار توزيع المساحة والخدمة المطلوبة والكلفة (الرأسمالية والتشغيلية) والتي تضمن وضمن إمكانات وقدرات المالك استدامة الحديقة بمقوماتها المادية والفنية لتحقق الغاية التي من أجلها تم إنشاء الحديقة.

عند البدء بعمليات التصميم، لا بد أولاً من تحديد الاستعمالات الهامة للموقع بما يتناسب مع الحاجة لاستيفاء الخدمة، وما هو المطلوب تقديمه من الموقع دون الإضرار

بالأبعاد البصرية والأغراض الأخرى، والتي تضمن تقديم البعد التنسيقي للحديقة.

من التصاميم التي يهتم بها غالبية المصممين في حدائق المنازل هي التي يتم من خلالها اختيار تصاميم تظهر المساحة الأمامية لتبدو واسعة وبعيدة عن الطريق العام وبنفس الوقت تظهر فخامة المنزل ، ويتم ذلك بزراعة الورود المختلفة الألوان والأشكال وبعض الأشجار الحرجية قليلة العرض والطويلة أو المرتفعة، مع زراعة نباتات الأسيجة بطيئة النمو والغزيرة النمو وصغيرة الحجم، مثل الحصالبان واللافندر. (شكل ٢/٣)

أما الحدائق الخلفية، فيفضل زراعتها بأشجار مثمرة متنوعة مع تخصيص تراس أو لسان بنائي على أحد الزوايا القريبة من المدخل للجلوس والذي يكون موصولاً بممرات حتى لا تؤذي مستعمليها بالطين أو التراب أو التزاحم مع النباتات أو العناصر الأخرى الموجودة بالحديقة.

في الحدائق الخلفية يمكن اللجوء إلى تخصيص حديقة للأطفال أو حديقة خاصة لأهل المنزل تتمتع بنماذج مخفية عن المحيط وغير مكشوفة للناس في الجوار.

أما الجوانب، فيمكن أن تزرع بنباتات المعرشات أو النباتات المدادة على أحد الجوانب، والتي تستعمل لتغطية الزوايا المظلمة أو لإخفاء المواقع غير الجميلة، أو يمكن تخصيص مساكب وأحواض لزراعة الخضار لاستعمالات المطبخ كالبصل، الفجل، البقدونس، النعنع، الثوم، الكزبرة، الميرمية على الجانب الآخر بجهة المطبخ. (شكل ٢/٤)

أما مناطق الخدمة فتكون على أحد هذه الجوانب، فمنها ما يمكن تخصيصه كخزانات مياه أو المناشر، أو موقف للسيارات، أو مكان لحاويات النفايات، بحيث تكون مخفية وسهل الوصول اليها.

عند تصميم الحدائق يجب الأخذ بعين الاعتبار الحجم والشكل النهائي للنبات المزروع وتوافقه مع المبنى وعناصر التصميم الأخرى، كأن يتم تدريج الأحجام من الأقل إلى الأكبر حجماً حتى لا تحجب وتخفي المنظر العام للحديقة والمنزل. (شكل ٢/٥)

يتم هذا التوزيع مع مراعاة البساطة وعدم الازدحام المكاني وامكانية المحافظة على الشكل المصمم على أرض الواقع وسهولة تقديم الخدمة التي تضمن ديمومة النباتات وتوازنها، بحيث يمكن الخروج بتصميم جذاب وترتيب متوازن لعناصر التصميم. (شكل ٢/٦)

## أهداف تنسيق الحدائق

- تطوير وترتيب الموقع للحصول على المتعة البصرية القصوى.
- خلق علاقة توافقية وترابطية بصرية بين المنزل والوسط المحيط به أو موقع الحديقة.
- تقليل أعمال الصيانة والترميم والترتيب للمواقع المتروكة دون استخدام وخصوصاً المحيطة بالمنازل.

توفير مواقع ترفيهية لخدمة أكبر عدد من الناس خارج أطر المنازل.

## أسس تصميم الحدائق

التصميم بمعناه الشامل هو عبارة عن تنظيم وترتيب الأجزاء البسيطة والمختلفة التركيب والتكوين، سواء أكانت عناصر نباتية أو بنائية أو غير ذلك بطريقة مركبة وفنية للوصول إلى تنظيم واضح المعالم، وبالتالي الحصول على تنسيق جيد.

هناك عدد من الأسس أو القواعد الأساسية التي ينبغي لمصمم الحدائق الالمام بها ومعرفتها قبل الشروع بتنفيذ التصميم المقترح لها، وهي:

**- ظروف ومحددات موقع الحديقة:**

قبل البدء بتوزيع عناصر الحديقة، لا بد من تحديد أبعاد وحدود الحديقة ومعالم الموقع الأساسية، سواء أكانت المرتبطة بالتضاريس كالميلان أو بالظروف المناخية كاتجاه ونوع الرياح السائدة ودرجات الحرارة والإشعاع الشمسي وفتراتها، وتوزيع المياه في الموقع، وغير ذلك من العوامل المؤثرة بتوزيع عناصر الحديقة.

**- محاور تكوين الحديقة :**

المحاور هي نقاط ركائزية تستخدم كمرجع لإسقاط عناصر ومكونات الحديقة وبما يتناسب معها ومحور الحديقة، وقد تكون هذه النقاط عبارة عن خطوط وهمية

تحدد على الخريطة تبعاً لظروف الموقع المختلفة والتباين الظاهر لمعالم الموقع الموجودة أصلا أو المسقطة والتي نجد منها المحور الرئيسي الطولي أو العرضي، والمحور الثانوي أو محاور أخرى عرضية أو عمودية على المحور الرئيسي بحالة التباين المتعدد والظاهر.

هذه المحاور تتسم بامتلاكها لنقاط بداية ونهاية والتي تتحدد بمعلم معين ضمن معالم الموقع، كأن يبدأ المحور بممر وسطي عند مدخل الموقع وينتهي بواجهة المنزل، وفي هذه الحالة وهي الأفضل نجد أن وسط الحديقة والذي قد يكون معلم آخر كأن يكون نافورة أو بركة ماء متصل مع أطرافها كحدود أفقية بصرية للموقع تبدأ من خلالها مراحل اسقاطات مكونات الحديقة المختلفة انطلاقا من هذا المحور أو هذا الخط الوهمي كنقطة مرجعية شكلية أو حجمية أو لونية بتناسب يعطي جمالية خاصة وتوافقية مع نقاط المحور.

تبرز أهمية هذا المحور ونقاطه بحالة تنسيق الحدائق بالطرز الهندسية بحيث يستخدم كمرجع لتحديد نقاط توزيع عناصر التنسيق المختلفة وطرائقها الهندسية بأبعاد حقيقة مرتبطة بالشكل المراد تشكيله.

**- مقياس الرسم:**

وهو مقياس نسبي تتمثل من خلاله المسافة على وحدة قياس الخريطة بما يقابلها من مسافة أو مساحة حقيقية على أرض الواقع وبما يقابلها من مواقع التوضع لعناصر التنسيق الدائمة على أرض الواقع. (شكل ٧/٢)

ويكون الهدف من استخدام مقياس الرسم في التصميم هو عمل مخططات تنظيمية قبل البدء بأعمال تنفيذ إسقاط عناصر ومكونات الحديقة مثل مواقع الزراعة والبناء على أرض الواقع تحدد فيه أبعاد الطرق ومواقعها وأماكن الجلوس والأحواض، والمسافات بين النباتات، وكذلك لاحتساب أعداد النباتات اللازمة لزراعتها بأرض الحديقة ونوع العناصر الأخرى وماهيتها للبدء بتجهيزها وإحضارها، بالإضافة إلى تقدير كلف تنفيذ التصميم.

**- تكاملية عناصر التصميم وترابطها:**

وهي الرابطة أو الاطار الذي يربط مكونات وعناصر الحديقة المختلفة مع بعضها البعض لتشكيل لوحة فسيفسائية متكاملة تتحد مع بعضها البعض بشكل تكميلية تتوحد بأطر خارجية تحدد أبعاد الحديقة الأفقية عن طريق زراعة سياج حول الحديقة، أو إقامة أية حدود بنائية على حدود الموقع وربطها بمشايات وطرق، وبتكرار مجموعات نباتية متشابهة في اللون أو الشكل ويمكن أن تكون من نفس الصنف أو الجنس.

**- توافق عناصر التصميم وتوازنها:**

وهو أن تتكامل وتتناسب عناصر الحديقة مع بعضها البعض بتوافقية متزنة، فلا تدخل نباتات طويلة ومرتفعة وقد تكون عريضة الأوراق في مكان يحتاج لوجود نباتات قصيرة أو شجيرات في حديقة صغيرة، ولا تزرع أشجار مرتفعة وكبيرة الحجم أمام مبنى صغير، أو تزرع أشجار كبيرة الحجم على أطراف طرق أو ممرات صغيرة ضيقة.

ويتم تحقيق التوازن بين جميع أجزاء الحديقة من خلال النقاط المرجعية التي حددت عند تحديد محاورها، ويكون التوازن متماثلا في الحدائق الهندسية وغير متماثل في الحدائق الطبيعية. (شكل ٢/٨)

النظام المتماثل في التصميم غالبا ما يكون سهل التنفيذ مقارنة مع التصميم غير المتماثل والذي يحتاج لعناية أكبر لإظهار مكوناته وتوافقية الترتيب بين العناصر، فمثلاً تزرع شجرة كبيرة في أحد الجوانب تقابلها مجموعة شجيرات في الجانب الآخر لإظهار اتجاه الحركة البصرية مقارنة مع المنزل، والذي حدد بزراعة الأشجار كبيرة الحجم على أحد أطراف الحديقة وبدأ المصمم بزراعة نباتات تتدرج بالحجم باتجاه داخل الحديقة متخذاً من المنزل نقطة التقاء للبعدين الجانبيين.

وقد لا يتساوى جانبا الحديقة عبر المحور في العدد ولكن يجب أن يكون التأثير البصري لهما متساويا، ولإعطاء الشعور بالتوازن يجب أن يتساوى جانبا المحور الرئيسي في جذب الانتباه والتحديد البصري وأن لا يتفوق أحدهما على الآخر بغض النظر إن كان التوازن متماثلا أو غير متماثلا.

**- العناصر السائدة في الحديقة:**

في تصميم الحدائق لا بد من سيادة عنصر أو وجه معين على باقي العناصر الداخلة في التصميم مثل سيادة عنصر له قوة جذب خاصة مثل نافورة وسطية أو غير ذلك من الأشكال الهندسية بحيث تكون بارزة، أو سيادة منظر طبيعي على باقي أجزاء الحديقة.

السيادة في هذا المقام لا تعني بأي حال من الأحوال غلبت الجزء السائد على بقية العناصر الداخلة بالتصميم وإخفاءها، بل على العكس فإن السيادة هنا تعني أن يتسلم هذا العنصر السائد التوجيه في اظهار موقع وقيمة وجمالية العناصر الأخرى بالتساوي انطلاقاً من نقطة مركزية بصرية التوجية وهي العنصر السائد.

**- بساطة التصميم:**

تستخدم البساطة في الطرز المختلفة في تصميم الحدائق لتخطيط وتنفيذ عمليات اسقاط العناصر المختلفة على أرض الواقع بما يتناسب مع رؤية المصمم. تكون البساطة متمثلة باختيار وتوزيع العناصر بما يتفق مع محاور الحديقة وتوافقيتها مع بعضها البعض واختيار نوع النباتات الذي يتلاءم وجوده مع العناصر الأخرى بما يحقق بساطة التركيب مع العناصر الأخرى وإفساح المجال لتوجيه النمو بسهولة وبمستوى تقني بسيط لتسهيل عمليات الخدمة والصيانة. (شكل ٢/٩)

البساطة في غالبية التصاميم تعني بساطة الأشكال المطلوبة من هذه تواجد عناصر الحديقة بما يتناسب مع طواعية هذه العناصر على إظهار اللوحات المطلوب الحصول عليها من التصميم وخصوصاً عند الحديث عن أشكال هندسية يتم توجيه نمو النباتات للحصول عليها، فلو أن الأشكال المطلوبة تحتاج للحصول عليها وللمحافظة ثبات أشكالها إلى تقنيات وأدوات غير متوفرة أو حتى وإن كانت موجودة، إلا أنها تحتاج إلى مستوى تقني ومهني عالي، فإن عملية التنفيذ سوف تتعارض مع تعقيدات الأشكال المطلوب الحصول عليها لإعطاء التكاملية المرجوة من اللوحة كوحدة واحدة، لذا ولتحقيق هذه التكاملية لا بد من أن تكون الأشكال المطلوبة بسيطة وسهلة التنفيذ والتشكيل والتوجيه.

**- طابع الحديقة التصميمي:**

وهي هوية الحديقة والصفة المميزة للتنسيق العام للحديقة كلوحة فنية مكتملة العناصر، فتأخذ طابعاً مميزاً بتأثير العناصر الداخلة بالتصميم كأن تكون الحديقة مائية، وبالتالي تكوين مظهراً خاصاً بها، أو أن تكون حديقة هندسية تتمتع بالتكرار الجاذب، أو أن تكون حديقة طبيعية أو بتصميم حديث أو حر أو غير ذلك. (شكل ٢/١٠(أ))

لكل حديقة طابعها ومظهرها الذي تتميز به وتدل عليه تتابعية ترتيب العناصر المختلفة من خلال مكوناتها وطريقة تصميمها التي تبرز طبيعتها المستقلة وقد يكون ذلك من خلال إدخال عنصر أو أكثر من الوحدات التي تظهر هذا الطابع وتبرز نموذجه الخاص. (شكل ٢/١٠(ب))

**- تكرار أو تنوع مكونات الحديقة:**

التكرار هو تعدد وحدات من الحديقة والتي قد تكون عبارة عن عنصر أو مكون معين داخل الحديقة، وقد يكون هذا التكرار منفر لدرجة الملل، وعليه ولتجنب ذلك لا بد من إتباع نموذج التكرار غير الممل في بعض مكونات الحديقة من نباتات وغيرها لكون التكرار في عناصر التصميم يعتبر عاملاً مميزاً ذا حدين، فقد يكون التكرار مملاً بحالة تكرار عنصر أو أكثر بطريقة غير مدروسة وبتوضيع غير متناسب من ناحية البعد البصري أو التأثير اللوني، ويكون التكرار جذاب عندما يحقق التتابع البصري المتأتي عن التتابع الحجمي أو اللوني وبدون انقطاع لوحدتها، وربط أجزاء الحديقة المختلفة مع بعضها البعض بزراعة بعض الأشجار على الطريق، أو مجموعة من النباتات التي تتكرر بنفس النظام لها إيقاع جمالي منتظم ذو توجيه شكلي ولوني جميل. (شكل ٢/١١)

منع التكرار الممل أصبح ضرورة لا بد منها، والناتج عن تكرار شكل معين بصورة عشوائية. يكون هذا المنع عن طريق زراعة بعض النماذج الفردية أو نباتات لها صفات تصويرية خاصة أو إقامة مجسمات أو نوافير أو غيرها بحيث تتكرر بمواقع مختلفة بانتظام، حيث يحدث هذا بعض التنويع على الرغم من وجود التكرار.

هذا النمط التصميمي يتم من خلال تزويد العناصر المتكررة حركة تناغمية متصلة قد تكون حدية (أسيجة)، أو قد تكون تكميلية لاظهار وحدة المساحة المستغلة باستخدام عنصر سائد بخلفية مختلفة معاكسة له باللون والتكوين. (شكل ٢/١٢)

يتحتم تكرار عناصر التصميم في الحدائق الهندسية المتناظرة، في حين أن التنوع يستخدم في تصميم الحدائق الهندسية غير المتناظرة والحدائق الطبيعية الطراز. ويفضل في التصميمات الحديثة استخدام أعداد كبيرة من العناصر ومن أصناف قليلة، واستخدام نوعين أو ثلاثة من النماذج الفردية أو ذات الصفات التصويرية الخاصة، حيث يمكن تكرارها في الحديقة في أكثر من مكان مع مراعاة البساطة والتوازن المطلوب بحيث تبقي على توافقية العناصر وتكامليتها. (شكل ٢/١٣)

**- تتابع المكونات واتساع مساحة الحديقة:**

يقصد بالتتابع ترتيب عناصر التصميم تدريجياً بحيث تعطي نقاط نمو بصري ينظر اليها في اتجاه معين كبعد أفقي ممتد لا يطغى فيه عنصر أمامي على أي عنصر خلفي، مثل تدرج النباتات من المسطح الأخضر إلى سياج من الأشجار المرتفعة تحيط بالحديقة من الجهة الخلفية، وتزيد من أهمية الاتساع في التنسيق الحديث للحدائق.

كلما كانت الحديقة متسعة كان ذلك أدعى لراحة النفس وإراحة البصر، ولذلك يعمد المصمم لجعل الزائر يشعر بالاتساع حتى في المساحات الضيقة. ويمكن التوصل إلى ذلك بعدم إقامة منشآت بنائية أو أشجار مرتفعة، بل تقام المنشآت المنخفضة مع اختيار شجيرات قليلة الارتفاع لا تشغل فراغاً أو حيزا كبيراً، وكذلك مراعاة تصغير حجم المقاعد إن وجدت. (شكل ٢/١٤)

يتم تحقيق الاتساع الأفقي من خلال زيادة المساحات الخضراء في الحدائق وخصوصا الضيقة منها بتوحيد يتناسب مع المساحة المتروكة لبقية المكونات وترتيب العناصر وترتيبها كوحدة واحدة بدون عزل وفصل الوحدات التنظيمية للحديقة . هناك العديد من المحددات للتوسع المرتبط بالمساحة بحالة الحدائق الضيقة ويتم التغلب على ذلك عن طريق إمكانية الاستفادة من المناظر المجاورة ومحاولة جلبها كوحدات أفقية

لداخل الحديقة عن طريق ربطها مع المكونات الداخلية أفقيا، إضافة إلى عدم اللجوء إلى تصميم ممرات مستقيمة وتقسيم الحديقة من خلالها إلى وحدات مستقلة بل تتبع الممرات المتعرجة لزيادة المسافة المقطوعة للزوار ولإعطاء الشعور بالامتلاء لوحدة الحديقة.

كذلك يمكن اللجوء إلى زراعة الأزهار في أحواض ممتدة طولياً وعلى حدود الحديقة وليس في وسطها بترتيب لوني جاذب.

**- توزيع الألوان ودرجة توافقها:**

من المعروف بأن الهدف العام لدى الكثيرين من زراعة النباتات وتوزيع المجسمات والأشكال البنائية المختلفة في الحديقة هو إظهار البعد اللوني والجمالي للحديقة ضمن حدود الحديقة. ويتأتى تحقيق هذا الهدف إما عن طريق اللون الأخضر للمجموع الخضري لمعظم النباتات والذي يرمز إلى الحياة والذي من خلاله يتم كسر حدة جمود المباني وصلابة تأثيرها النفسي على البشر، أو من خلال ألوان الأزهار المختلفة التي تتوزع لتعطي شعوراً بالراحة النفسية والانجذاب نحو الطبيعة ذات الألوان الجاذبة. (شكل ٢/١٥)

ولما كان الذوق العام من القوة التأثيرية في تحديد نموذج التصميم والذي يصبح فيما بعد مرآة تعكس الثقافة العامة والسائدة لدى فئة معينة من المجتمع أو للمجتمع بعينه كوحدة كاملة، فإننا نجد أن التوجه العام وفي معظم الأحيان وفي معظم نظم تصميم الحدائق هو التركيز على سيادة اللون الأخضر الذي يعكس الحياة المفعمة والنمو والتطور والذي من خلاله تتم عمليات محاكاة الطبيعة ضمن توافقية شاملة لعناصر الحديقة، لذا يتم إدخال المسطحات الخضراء والنباتات المختلفة ذات الغطاء الأخضر والذي يطعم ويدمج مع بقية الألوان الأخرى بتوافقية لونية جاذبة. (شكل٢/١٦)

في معظم حالات التصميم تبدأ عملية التصميم بفكرة معينة لدى المصمم وتتبلور هذه الفكرة كتصور اولي لنوع العناصر النباتية والعناصر البنائية المنوي ادخالها بالتصميم كصورة متكاملة استندت الى المعرفة والدراية العلمية المتكونة لدى

المصمم والتي تتلقح وتتعزز بالتوزيع والترتيب لهذه العناصر المستند الى الذوق والقدرة الفنية لذى المصمم. (شكل ٢/١٧)

**لتحقيق ذلك لا بد من الالتزام ببعض القواعد التنظيمية مثل:**

أ - إذا كان لدى المصمم توجه لزراعة أشجار تختلف ألوانها عن بعضها البعض أو تتفاوت درجات ألوانها فعلى المصمم اللجوء إلى عملية الربط اللوني بين أي مجموعتين بمجموعة ثالثة درجتها اللونية تقع بينهما، فمثلاً يمكن التدرج في المجموعات اللونية من الأخضر القاتم ( مثل شجيرات المجنونة) إلى الأخضر الشاحب أو المصفر ( مثل الثويا) بوضع مستوى لوني ثالث في الوسط (مثل الدورانتا الخضراء الوسطية أو الصفصاف).

ب - في الحدائق الضيقة ولإعطاء الشعور بالاتساع الظاهري للحديقة لدى الزائر لتبدو أكبر من مساحتها الفعلية بزيادة استخدام الألوان الهادئة أو الباردة مثل الأزرق والرمادي والأخضر الفاتح، أو ربط الألوان الدافئة مع بعضها مثل الأحمر والبرتقالي، مما يزيد من الاتساع الظاهري. أيضاً يمكن أن تكون الأشجار والشجيرات التي تزرع بجانب المسطحات الخضراء دائمة الخضرة ذات الأفرع السفلية التي تكاد تلامس سطح الأرض بتهدل كثيف ومتصل من أعلى قمة في الشجرة لأسفلها.

ج - بتصميم الحدائق يفضل اللجوء إلى زراعة نباتات يسود فيها اللون الأخضر وتطعم بتوزيع بتدرج لوني بالألوان الأخرى مع تجنب الاكثار من استخدام اللون الأبيض وخصوصا على شكل تجمعات لونية.

د- تلعب ألوان المنشآت البنائية التي يتم إدخالها في الحدائق مثل المجسمات أو الهياكل دوراً أساسياً في التكوين اللوني في الحديقة والتي إن تركت سوف تؤدي إلى تباين لوني حاد يشوه الصورة المتوقعة من اللوحة النهائية، لذا لا بد من عمل توافق لوني بين العناصر البنائية والنباتية وغيرها لتجنب هذا التباين. (شكل ٢/١٨)

هـ- زراعة الألوان الدافئة والداكنة يعتبر من العوامل المساعدة بإعطاء الشعور بالضيق المكاني على البعد الأفقي والبصري في الحدائق ذات المساحات الواسعة وخصوصا في المناطق المفتوحة، والتي أيضا يمكن استخدامها في البعد النفسي وخصوصا في الحدائق ذات الاستعمالات الخاصة كحدائق المسنين أو بعض المستشفيات حيث يستفاد من الألوان الدافئة مثل اللون الحمراء والقرمزية والذهبية ومشتقاتها كعنصر يولد الشعور بالقوة والنشاط.

و- في المناطق الضيقة ينصح بزراعة نباتات مزهرة تكون ألوانها من مشتقات الألوان السماوية بحيث تقوم بعملية وصل أفقي بين الألوان الزرقاء والبنفسجية والرمادية.

**- تنافر عناصر الترتيب وتوافقها مع بعضها البعض :**

التنافر معناه غياب الصلة بين عنصرين أو أكثر من عناصر التصميم، وعكسه التوافق في وجود الصلة التي تربط بينهما.

يؤدي اختلاف طبيعة إزهار النباتات أو نموها الخضري إلى تنافرها، مثل تنافر الأشجار ذات الأزهار البيضاء مع النباتات ذات الأزهار الحمراء، والأشجار ذات الأوراق الأبرية مع الأشجار ذات الأوراق العريضة.

يتوقف اختيار التنافر أو التوافق في تنسيق الحدائق على موقع عنصر التصميم وأهميته. وفي حالة زراعة مجموعة من الأشجار والشجيرات في منطقة قريبة من الطريق ويراها الزائر عن كثب يفضل أن تكون نباتاتها متوافقة فيما بينها لينتقل النظر من أحدها إلى الآخر تدريجياً دون سيادة أحد منها. وفي حالة زراعتها في نهاية حدود الحديقة بعيدة عن النظر، يراعى تنافرها مع بعضها لتلفت النظر إليها مثل زراعة أشجار ذات أوراق حمراء أمام سياج ذو خضرة داكنة، كذلك يفضل تنافر ألوان الأزهار المزروعة في محيط الأزهار البعيد عن النظر. وقد يراعى التنافر لإظهار أهمية عنصر معين سائد في تصميم الحديقة.

**- تقسيم مساحات الحديقة:**

من المهم في التخطيط تحديد أبعاد واتجاهات الحديقة عن طريق منظر خلفي يعزلها عن محيطها وما يحتويه من مناظر مختلفة، فيحدد البعد البصري ويقتصر على محتوياتها الداخلية المحدودة فقط ، فتحدد الحديقة بسور، سواء كان من نباتات الأسيجة أو من محيط شجيري أو سور من خشب أو حديد أو حجارة أو طوب أو خرسانة.

تتطلب بعض التصاميم عزل عناصر التصميم عن بعضها البعض لتبدو كل منها كوحدة قائمة بذاتها لميزة فيها، ويتحقق ذلك بإقامة سياج منتظم الشكل في الحديقة الهندسية، أو استخدام مجموعة من الأشجار والشجيرات الكثيفة لتحجب ما ورائها من عناصر الطبيعية الخلفية والتي قد لا تكون جاذبة، وبذلك يتحدد المكان كموقع منعزل ومستقل ويمثل طابعاً معيناً في الحديقة، إلا أنه مرتبط مع باقي أجزاء الحديقة الداخلية.

**- توزيع الإضاءة والظل:**

يشكل الضوء والظل عنصراً مهماً في تنسيق الحدائق، إذ يتأثر لون العنصر الداخل بالتصميم وشكله وقوامة بموقعة من حيث الظل أو شدة الضوء.

ترجع أهمية الضوء والظل في تنسيق الحديقة إلى ما يمكن أن ينعكس على الزائر من بريق ووهج لوني ناتج عن سقوط أشعة الشمس على عناصر الحديقة وخصوصاً بحالة المسطحات المائية، أو أن يظهر جمال لون معين في ألوان بعض العناصر البنائية.

يتم اختيار وتوزيع وزراعة النباتات المختلفة من حيث كثافتها ومدى حاجتها للضوء في الحديقة ويراعى مواقع العناصر المستخدمة في التنسيق حسب احتياجها للضوء.

**- اختيار أنواع للنباتات المختلفة:**

تشكل النباتات العنصر الرئيسي لتصميم الحديقة، ويتم اختيارها بعد دراسة ومعرفة تامة لطبيعة نموها والصفات المميزة لكل منها.

ينبغي أن تؤدي النباتات المختارة الدور المطلوب منها على أكمل وجه، ويكون نموها ملائماً للبيئة المحلية، وتزرع الأشجار والشجيرات كنماذج فردية أو في مجاميع حسب استخداماتها المختلفة لتكسب المكان منظراً جميلاً. كما تزرع النباتات العشبية الحولية والمعمرة لألوان أزهارها المتعددة وأهميتها في عمليات التنسيق، وتزرع أحواض الزهور في خليط لا يتعدى أكثر من ثلاثة أنواع من الأزهار، مع مراعاة ترتيب الألوان وتوزيعها بحيث تعطي تكويناً جذاباً خلال فصل النمو والإزهار.

هناك حدائق غير تلك المعتمدة تماماً على التربة، فالحدائق المائية هي جزء من عمليات التصميم ذات طابع خاص له ذوّاقوه وراغبوه وتكون بمنطقة منخفضة من الحديقة ، يفضل أن تكون جانبية وتحفر بعمق ٤٠-٥٠ سم منعاً لخطورة غرق الأطفال بحال وصولهم اليها.

تحاط الحدائق الأمامية بنباتات أسيجة ونباتات متهدلة تعطي منظر جميل مثل الصفصاف الباكي، تزرع النباتات الغير مائية على الأطراف، والنصف مائية على الحواف المائلة، والمائية بالوسط، يمكن عمل تشكيلات بأوعية بلاستيكية مزروعة توضع بأماكن مخصصة داخل البركة.

# الفصل الثالث

# نظم تصميم الحدائق

## ١- التصميم الهندسي أو المنتظم:

في التصميم الهندسي والمنظم يتم تقسيم الحديقة إلى أجزاء متماثلة أو إلى وحدات حول المحور الرئيسي، وقد يتم استخدام المحاور الثانوية كفواصل بين الوحدات بطريقة متناظرة أو بطريقة منتظمة هندسية التركيب يتم من خلالها توزيع وترتيب عناصر التصميم بما يحقق تكاملية العناصر الداخلة بالتصميم مع الشكل المطلوب رسمه على ارض الواقع ضمن سيناريو واضح المعالم والنقاط حتى يتسنى إسقاط هذه العناصر عند التنفيذ للمخطط الموضوع بحيث تكون النباتات متطابقة مع بعضها ومتكررة بخطوط مستقيمة أو هلالية أو دائرية مع المشايات التي تتناسب مع نوع التصميم مستقيمة أو دائرية أو حلزونية أو غير ذلك كخطوط هندسية منتظمة، والتي قد تكون مستقيمة أو دائرية أو منحنية، تتصل ببعضها البعض بنماذج نباتية أو بنائية تحتوي بداخلها مكونات صممت لتلاءم النظم الهندسية من ناحية التوزيع والترتيب، تكون وظيفتها توصيل أو تحديد الأبعاد المختلفة داخل وحدة الحديقة من خلال استخدام نظم تنتشر فيها الزوايا والتي أغلبها زوايا قائمة بحالة الاستقامة الهندسية أوقد تكون عبارة عن خطوط دائرية أو بيضاوية أو أي شكل هندسي آخر يتناسب مع معالم الأرض، كما في بعض الطرق أو أحواض الزهور، مع مراعاة التناسب بين طول وعرض الطرق والمشايات ومساحة الحديقة، وخصوصا الحدائق الضيقة.

يتفق هذا النظام مع الحدائق المقامة على مساحات صغيرة حيث يتم إدخال عناصر بنائية مثل النوافير، والأحواض المائية كعناصر مائية، وأحواض الزهور كعناصر نباتية، في أوضاع مركزية.

في النظام الهندسي المتناظر يتم اللجوء إلى تكرار بعض النماذج أو العناصر المدرجة في تصميم الحديقة حول المحور الرئيسي حيث تنتشر على أطرافه أحواض

الزهور والشجيرات كمساحة حدية خارجية للنموذج الداخلي، أو يتم نشر النماذج بتماثل رباعي حيث تعتبر المحاور الرئيسية والثانوية كخطوط تسقط على الخريطة وبعدها توزع العناصر المختلفة والداخلة في التصميم ضمن تنسيق منتظم ومتكرر.

يناسب هذا النظام المشايات المستقيمة والدائرية، على أن تنظم حدود أحواض الزهور في التصميم مع حدود المشايات الرئيسية أو الفرعية. يراعى التناظر والتماثل في توزيع الأشجار والشجيرات وغيرها من النباتات، من حيث التناسق في ألوان أزهارها وأوراقها ومن حيث أشكالها وأنواعها.

تزرع الأشجار المتماثلة من نوع واحد على أبعاد متساوية ومنتظمة، وتكون عمليات الصيانة للمسطحات الخضراء وقصها باستمرار لتبدو منتظمة الشكل.

**النظام الهندسي المتناظر ينفذ بعدة أوجه منها:**

**أ- التناظر الثنائي:**

وهو نظام هندسي متناظر بتقسيم ثنائي طولي أو عرضي بصورة مفردة حيث حدد المحور الرئيسي من خلال الممر الرئيسي وتوزعت على أطرافه أو على الجانبين الأشكال النباتية بتوزيع هندسي متطابق، وبمعنى آخر، إذا تم إطباق الجزأين على بعضهما البعض نجد تطابق الموقع والأنواع فيهما لتبدو كصورة منعكسة عن بعضها البعض. (شكل ٢/٢٠)

في هذا النمط يمكن أن تتكرر وحدة من وحدات التصميم (حوض الزهور، شجرة، مقعد،...الخ) على جوانب المحور الأساسي والذي يستفاد منه في المداخل وفي المساحات الصغيرة. (شكل٢/٢١)

**ب- التناظر المضاعف:**

وهو نظام هندسي متناظر تتكرر فيه وحدة التصميم عدة مرات على جوانب المحور الأساسي أو المحاور الثانوية إن وجدت، ويمكن في هذا النظام الاستغناء عن المحور الرئيسي بمحاور ثانوية تتوزع بما يضمن التحديد الأفقي والبصري لهذه الخطوط الوهمية أو من خلال نقطة مركزية تتكرر مع ثباتها كنقطة مشتركة مع بقية

الأشكال تتوزع منها المحاور الثانوية على أبعاد متساوية والنماذج كما هو مبين في (الشكل ٢/٢٢).

غياب المحور الرئيسي يكون على اعتبار أن جميع وحدات التنسيق والتصميم متماثلة بالأهمية المكانية والحجمية والشكلية واللونية، ويمكن استخدام هذا النظام في المساحات المتوسطة أو الكبيرة التي تدعو الضرورة إلى تصميمها بالنظام الهندسي.

**ج- التناظر الدائري أو البيضاوي:**

وهو نظام هندسي تتكرر أجزاؤه بشكل دائري أو بيضاوي في وسط الحديقة، ويمكن أن يكون تناظراً ثنائياً أو مضاعفاً. في هذا النظام يتم تصميم نموذج معين يكون تكراره بطريقة دائرية أو بيضاوية بما يتناسب مع مساحة الحديقة والتي غالبا ما تكون حدائق طولية (الطول يكون اكبر من العرض) وتترتب هذه النماذج لتغطي المساحة المتاحة لهذا التصميم. (شكل ٢/٢٣)

ينتشر هذا النوع من التصاميم في الحدائق أو الميادين العامة كالدواوير التي تتواجد بين الطرق أو الجزر الوسطية ذات الطابع الدائري كنقطة التقاء وتوزيع لمجموعة من الطرق والشوارع الفرعية أو الرئيسية.

**د- التناظر الشعاعي:**

وهو نظام هندسي آخر تتكرر فيه أجزاء الحديقة بحيث تتكرر نماذج من التصميم بطريقة خطوط أو إشعاعات متعددة تخرج من نقطة مركزية أو بؤرة مركزية تنتشر خطوطها الخارجة منها بمختلف الاتجاهات بحيث تبدو كأنها حزم خطية إشعاعية نقطة انطلاقها من جهة البؤرة تكون ضيقة وتتسع بالاتجاه بعيدا عن البؤرة، أي أن هذه التنسيقات تتميز بأن إشعاعاتها لا تتماثل بالسماكة كما هو موضوع محاكاة الحزم الضوئية الخارجة من مصدر ضوئي، حيث أن عرض أو سمك الجزء الخارجي أو نهاية الخط أو الشعاع تكون أكبر من سماكة أو عرض الإشعاع بالداخل والمنطلق من البؤرة الداخلية.

يمكن أن تتعدد هذه الإشعاعات، على أن لا تزيد هذه الأجزاء الإشعاعية عن ٨- ١٠ إشعاعات. ويتبع هذا النظام في حدائق الميادين العامة وفي الحدائق الصغيرة.

قد يتفق المركز أو البؤرة من ناحية تركيب العنصر وقد لا يتفق مع تركيب الإشعاعات الخارجة منه، كأن تكون البؤرة من عناصر بنائية (نافورة) تحيطها عناصر مائية (بركة)، بينما تركيبة الإشعاعات فتكون من عناصر نباتية (أسيجة أي استخدام نباتات قابلة للتشكيل مثل الحصالبان، اللافندر أو اللوجستروم أو مسطح أخضر أو نباتات مزهرة).

**عيوب النظام المتناظر:**

كما أن لهذا النظام فوائده وحسناته من النواحي التجميلية والبيئية فان له محددات وعيوب تتلخص بالتحديد المكاني حيث يحتاج هذا النظام لمساحات واسعة تستغل المساحة الكلية المتاحة بنوع واحد أو نوعين من العناصر مما يحد من حرية التنوع النوعي من العناصر الداخلة بالتصميم وبالتالي تحديد الاستمتاع البصري والذي بدوره يعمل على تغييب التنوع الجمالي المطلوب الحصول عليه واستخدام عناصر مختلفة، اضافة إلى التكلفة المرتفعة والمطلوبة لادامة هذا النظام وضمان الحصول على الشكل أو الصورة المحددة في التصميم الأولى من حيث نوع ودرجة الحرفية في تقديم الخدمة المطلوبة وباستمرار. (شكل ٢/٢٤)

**٢- التصميم الطبيعي:**

الهدف العام من هذا النظام هو محاولة محاكاة الطبيعة بنقل مكوناتها الطبيعية من حيث طبيعة العناصر اللازمة لتكوينه وطبيعة توزيعها فيما بينها بما يعكس الصورة الحقيقية لما تحتويه الطبيعة من انواع نباتية وطبيعة بنائية بتوافقية كاملة دون الاضرار بتكاملية اللوحة النهائية. (شكل ٢/٢٥)

يتم اختيار العناصر وتحديد أماكنها ضمن أطر الاحتياجات الضرورية للنباتات من ماء وضوء وغيرها لضمان التعايش الطبيعي دون اللجوء الى التحديد الشكلي أو الحجمي أو اللوني عن طريق توجيه النمو..

يصلح هذا النظام للحدائق ذات المساحات الواسعة والكبيرة حيث تتميز وحدات التصميم فيها بتماثلها مع ما هو موجود في الطبيعة، فمثلا يكون تركيب المواد البنائية من مواد طبيعية كالحجارة والخشب، وتكون الممرات والطرق بصورة منحنية

ومتعرجة وخصوصا في المناطق الوعرة أو ذات الميلان بطريقة تتلاءم مع الطبيعة الجغرافية للموقع. (شكل ٢/٢٦)

تزرع الأشجار والشجيرات والنباتات الحولية والنباتات المزهرة على شكل مجموعات تتناسب مع بعضها البعض مع توزيع المسطحات الخضراء فيما بينها، اضافة إلى امكانية إدخال العناصر المائية بصور مختلفة، فيمكن أن تكون على صورة شلال مائي في المناطق ذات الارتفاع والانخفاض المباشر حيث تندفع المياه فوق كتل حجرية أو صخرية، أو عمل مجرى مائي تنتشر على ضفتيه الحجارة الملساء وتزرع الترب المجاورة بنباتات شبة مائية.

**٣- التصميم المزدوج:**

وهو طراز خليط بين النظامين الهندسي و الطبيعي في مساحة واحدة مع العناية بالأشكال الهندسية والمحافظة على المناظر الطبيعية. (شكل ٢/٢٧)

هذا النوع من التصاميم يتم فيه الخلط بين النظامين السابقين حيث تتم محاكاة الطبيعة بعناصرها الطبيعية الموجودة وطبيعة مكوناتها وترتيبها بطريقة هندسية ضمن مسافات منتظمة أو محددة. وفي هذا النوع من التصاميم يميل التركيب البنائي فيها إلى الحداثة فيتم إقامة المنشآت المائية هندسية التصميم والأحواض النباتية الخضراء والمزهرة تتوسطها النوافير مع امكانية نشر التماثيل وغيرها والتي تصنع من خشب الأشجار وفروعها وبأشكال هندسية منتظمة أو من الحديد والبناء بما يتلاءم مع الأهداف والغايات، والتي تحدد بالمقدرة المالية للمالك وتكاملية التنسيق.

تنتشر المسطحات الخضراء على مستويات مختلفة، وقد تترك مكشوفة دون تحديد حوافها وأطرافها، وقد تحدد بالشجيرات التي تزرع على الأركان وفي الزوايا وعلى حواف الحديقة، وتتم زراعة أكثر من نموذج فردي، أو نماذج لها صفات تصويرية خاصة بطريقة عشوائية في أجزاء الحديقة المختلفة.

الطراز الخليط يشبه إلى حد كبير الطراز الحديث من ناحية التعدد بالعناصر وحرية التوزيع المشروط بالضوابط العامة.

التوازن على الجوانب في هذا النمط غير مشروط بالتناظر والتماثل، ولكنه يمكن أن يكون بين مجموعة شجرية على جانب يقابلها شجرة صغيرة متهدلة أو لها صفات تصويرية خاصة مثل الصفصاف على الجانب الآخر.

٤- **التصميم الحديث أو الحر:**

نظام بسيط لا يتقيد بقواعد وأسس التنسيق المتبعة حيث تتعدد عناصر التصميم وتتنوع مما يعطي المنظر العام طبيعة جمالية خاصة يترك من خلالها العنان لخيال المصمم وابداعه باختيار أنواعها وأشكالها وأحجامها دون التقيد بالتوزيع الطبيعي أو الخطوط الهندسية التي تفصل وحدات الحديقة عن بعضها البعض كتحديد أفقي بصري.

لكن يتحكم بهذا النظام طبيعة واحتياجات العناصر النباتية البيئية وخصوصا تقليل التنافس على الضوء والمواد الغذائية على افتراض ملائمة الانواع المختارة لظروف الموقع. (شكل ٢٨/٢)

تعدد المواد الداخلة بتصميم الحديقة يستند إلى امكانية الاستفادة من المواد الموجودة في الأسواق المحلية والتي يمكن أن تكون مكوناتها مختلفة كمواد أولية لتصنيعها (زجاج، حديد، بلاستيك، وغيرها) وبالتالي امكانية الحصول على نماذج تصميميه قليلة التكلفة.

ما يمكن أن يعيب هذا النظام هو بحالة غلبة العناصر البنائية كعناصر تصميم حتى لو كانت بصور أو أشكال حية من النباتات الصناعية أو الشلالات الصناعية، فإن الحيوية التي يمكن الحصول عليها من خلال التطور والنمو للعناصر الحية في الحديقة قد تغيبت وبالتالي لا تصبح حديقة حية.

في عصرنا الحاضر ومع تعدد المواد التي يمكن إدخالها في تصميم وإنشاء الحدائق، مثل الخشب والخرسانة والمعادن والزجاج وغيرها والتي تصنع بأشكال عديدة تختلف عما هو موجود في الحدائق القديمة والتي كانت تستخدم الحجر المنحوت، كما كان لتطور هندسة البناء والعمارة أثره على تطوير الحدائق وتصميمها، فإن استخدام النباتات كمادة حية في محركات جمالية مع العناصر الأخرى يتوافق مظهرها وشكلها مع المنشآت الأخرى في الحديقة.

جميع تصاميم الحدائق ممكن تنفيذها، ويتم تحديد نوع التصميم وفقاً للمساحة المتوفرة والمعالم الطبيعية الموجودة فيها، مثل التلال ومجاري المياه أو الأودية والأرض السهلة المنبسطة وغيرها.

## أنواع الحدائق

**أولا- من حيث طابع الحديقة العام:**

يتحدد طابع الحديقة العام من خلال طبيعة العناصر السائدة والداخلة بتصميم الحديقة، ويتمثل ذلك من خلال الأنواع التالية:

**١- حدائق الأواني الزجاجية:**

تستخدم الأواني الزجاجية في تنسيقات تكميلية للحدائق الرئيسية كما في الديكورات الداخلية للمنازل باستخدام قواوير زجاجية شفافة كنقاط وصل حية مع عناصر الحديقة خارج حدود المنزل. هذه التصاميم تحتاج إلى الدقة والصبر حيث تستخدم نباتات بطيئة النمو واحتياجاتها قليلة من الأسمدة، وهي غير مزهرة وتكون عمليات العناية بها من ري وتقليم ورش دقيقة وبسيطة. (شكل ٢/٢٩)

بعد غسل الإناء جيداً يوضع الفحم المجروش كفلتر للماء، ثم توضع فوقها طبقة من الرمل الناعم والحصى، ومن فوقها توضع طبقة رقيقة من التربة الزراعية الغنية بالمواد الغذائية وبسماكة تتناسب مع حجم المجموع الجذري.

تتم عملية زراعة النباتات بتنسيقات خاصة، كأن يتم تدريج النباتات بالطول، ثم تضاف التربة حول الجذور، وتروى بسكب الماء على حواف الإناء كلما دعت الحاجة للري لتخفيف شدة اصطدام الماء بالتربة مباشرة والتي قد تسبب تراشق حبيبات التربة وانتقالها من أماكنها، وبالتالي تعرية الجذور وتعريضها لأشعة الشمس المباشرة والهواء مما يجفف التربة ويقتل الجذور، وتترك فوهة الإناء مفتوحة للتهوية وتبادل الغازات ومنع زيادة الرطوبة الجوية داخل الإناء والتي تشجع نمو الفطريات والبكتيريا. توقف عمليات تكثف البخار والتضبيب على جدران الإناء أو القارورة يعتبر مؤشر لحاجة النبات للماء.

تستخدم بهذه الطريقة النباتات التي تتحمل الرطوبة الأرضية العالية والمحصلة من تراكم المياه لفترات طويلة في منطقة الجذور لقلة الرشح، ومن الرطوبة الجوية التي تنتج من تكاثف الماء عن طريق النتح في هواء القارورة، كذلك يزرع فيها النباتات التي لا تتعفن جذورها نتيجة رطوبة التربة العالية.

يراعى عند الزراعة اختيار نباتات ذات احتياجات بيئية متشابهة لتسهيل عملية الخدمة من أسمدة ومياه وغيرها، ويفضل عدم زراعة نباتات مزهرة حتى لا تتساقط الأزهار لأسباب نقص الإضاءة أو انتهاء عمر الزهرة بفترة زمنية قصيرة.

**٢- الحدائق الصخرية:**

الحدائق الصخرية أيضاً لها راغبوها ، تصميمها مختلف عن سابقاتها، فمنها الطبيعية من خلال توزيع الصخور طبيعياً في أحد أركان الحديقة كعنصر بارز، وتتم زراعة الفواصل والفراغات بين الصخور المرتبة عشوائياً أو بانتظام بجانب بعضها البعض أو بطبقات فوق بعضها البعض بنباتات قد تكون من الصباريات أو من الحوليات المزهرة صغيرة الحجم أو المدادات التي تتهدل كشلالات بعشوائية بين فواصل الصخور. (شكل ٢/٣٠)

قد يكون الترتيب الصخري مدروساً بطريقة هندسية تثبت بمواد لصق كالاسمنت، توضع النباتات المزروعة بقوارير زراعية بترتيبات منسقة طبقاً لنوعها، أو قد يضاف لها ممرات منتظمة ومتصلة، وقد تستخدم مجاري المياه بحيث تعمل كشلال مياه على الصخور بطريقة مدروسة بحيث تظهر وكأنها شلال أو مجرى مائي طبيعي.

ولتحقيق ذلك لا بد من استمرارية التزويد المائي عن طريق تزويد هذه الحديقة بأنظمة صرف وأجهزة إعادة ضخ مياه للشلال.

أمثلة: ثويا، فرشاة الزجاج، الكروتون، الاكاليفا، ومن النباتات العطرية الريحان والياسمين، والمدادات.

**٣- الحدائق المائية:**

قال الله تبارك وتعالى في محكم كتابه العزيز "وجعلنا من الماء كل شيء حي" صدق الله العظيم. وعليه يعمد كثير من المصممين إلى جعل عنصر الماء جزء من

حديقتهم لإحياء تنسيقاتها الجامدة بعناصر حركة تختلف بنوعها وطبائع تحركها عن حركة النباتات والتي تعمل أيضاً على تغيير الجمود اللوني بحركة توافقية مع العناصر الأخرى الداخلة بتصميم الحديقة، فيخلطون جمالية النبات مع صفاء الماء وترقرقها وانسيابها الهادئ وترتب بطريقة جاذبة بعيدة عن التناظر اللوني والحجمي.

إضافة إلى الفوائد المترتبة عن توفر الأحواض المائية بحد ذاتها في تلطيف الجو في فصل الصيف فإن توفر المياه يساعد على زراعة نباتات لا تستطيع النمو إلا في الأوساط المائية لتكون طافية على سطح الماء، كما هو الحال بالنسبة للنباتات المائية حيث تغمر الجذور والسيقان والأوراق بالماء كون أن أنسجتها تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء مثل البردي واللوتس الأزرق، والنباتات نصف المائية التي لا تستطيع إلا أن تعيش في الأماكن الرطبة مثل الغاب الهندي والبينيا.

**٤- الحدائق الخليط بين المائية والصخرية:**

يقوم بعض المصممين بإدخال رموز من البيئة المحيطة مثل الصخور ويدخل في تصميمها عنصر الماء على شكل ماء جاري وخصوصا في المناطق السهلة البعيدة عن الجبال، وهذا الفن يعتمد على جعل الصخور والماء عنصرين بارزين في الحديقة ويتم توزيع النباتات بين الصخور على ضفتي مجرى الماء محاكاة من المصمم لأركان الطبيعة.

ويلاحظ أن طبيعة المواد التي تدخل بتركيب هذا النوع من الحدائق غالباً ما تكون من المواد الطبيعية تبعاً للشائع في البيئة المحيطة، ونجد أن الممرات تتوزع بطريقة مريحة جداً بحيث تخدم مختلف المواقع وتظهر المناظر جميعها دون الإضرار بترتيب الصخور وجريان المياه. (شكل ٣١/٢)

هذا النوع من الحدائق يمكن أن يكون نموذج مستقل، أو قد تدخل مع وحدات أخرى أشمل ضمن تصميم طبيعي أو حر.

**٥- الحدائق الرملية والصخرية:**

وهي تصميم يعتمد على خليط تركيبي يتم فيه ترتيب الرمال التي تحضر من أماكن خاصة بمواصفات تلاءم ميول ورغبات المالك مع قطع من الصخر تتوزع

بأرجاء الأرضية الرملية، وتستخدم مجاميع نباتية غالباً ما تكون نباتات صحراوية وتتكون من شجيرات ونباتات عشبية. (شكل ٣٢/٢)

تتميز بهذا النوع الحديقة اليابانية حيث يلاحظ فيها تنسيق رملي لأرضية الحديقة، قد تتوزع فيها بعض الصخور لترمز إلى الزهد والبعد عن أسباب الحياة المترفة، يحاكي من خلالها المصمم رموز الطبيعة المختلفة، كتوزيع الرمال بدل الترب الطبيعية ونشر بعض الصخور أو استبدال الرمال بالحصى والذي يرمز للحياة المائية والرمل الذي يرمز للأرض اليابسة.

في هذا النوع من الحدائق يقوم المصمم بترجمة معاني دينية خاصة على أرض الواقع والتي أصبحت فيما بعد عادات مجتمعية لدى اليابانيين في تصميم حدائقهم مع الانتباه إلى أن المساحات المخصصة للمصمم غالباً ما تكون صغيرة.

**ثانيا- من حيث الاستخدام:**

وهذا النوع من الحدائق يتماشى مع الأهداف التي من اجلها تم إنشاء الحديقة، وتضم:

**١- الحديقة المنزلية:**

وهي الحديقة التي يتم إنشاؤها بحدود المنازل وتحت ظروف تتلاءم مع طبيعة البناء ورغبة المالك، خدمة لأهلها بهدف الاستجمام وتوفير الراحة والمنظر الجميل، والذي يكمّل جمالية البيت أو يخفي عيوبه. شكل(٣٣/٢) **ومن أهداف الحديقة المنزلية:**

- إبراز جمالية المبنى وتحديد واجهة المنزل .
- توفير الظلال لأصحاب الحديقة والحماية من حرارة الشمس وتلطيف الجو .
- تنقية البيئة المحيطة بالمنزل من الأتربة وتقليل التلوث وخصوصا في المناطق الصناعية .
- كسر حدة قوة الرياح والعواصف الترابية وتثبيت التربة.
- توفير أماكن هادئة لاستجمام الأسرة وللعب الأطفال في مأمن من الحوادث المختلفة.

# تصميم الحديقة المنزلية

إن تصميم الحديقة المنزلية من الأمور الهامة التي يجب انجازها قبل المباشرة بإنشاء الحديقة على أرض الواقع . والسبب الرئيسي في فشل الكثيرين في تنسيق حدائقهم هو أنهم بدؤوا بتنفيذ الحديقة دون اعتماد تصميم يتناسب مع معطيات الحديقة وظروفها العامة والخاصة.

للبدء بتصميم نموذج تنسيق الحديقة المنزلية، لا بد أولاً من تحديد طراز تصميم الحديقة والذي غالباً ما يكون هندسياً أو غير ذلك (تصميم حر أو مزدوج) داخل المدن، وتصميماً طبيعياً في الريف، ومن ثم تحديد الاتجاهات العامة للمنزل والظروف البيئية المحيطة بالمنزل مثل تحديد اتجاه الرياح السائدة، اتجاه الميلان وشدته، النقاط الرئيسية الموجودة أصلاً بالموقع، المناظر المحيطة بالمنزل وطبيعتها، ومن ثم تحدد الممرات والطرق داخل وخارج حدود الحديقة. (شكل ٢/٣٤)

يتم البدء بإسقاط مواقع الممرات بما يتناسب والنظام المتبع بالتصميم، على محيط المنزل غالباً ما يوجد ممر أرضي يستخدم لحماية المنزل من المياه المتجمعة عن سقوط الأمطار أو مياه الري فلا تتسرب لأسفل أساسات المنزل، ومن ثم وبحالة وجود عناصر بنائية إنشائية يتم إنشاؤها لتجنب رص ودك المناطق المستخدمة للعناصر النباتية وكسر النباتات وتشويه نموها، وبعدها يتم زراعة الأحواض المختلفة بالنباتات المخصصة لكل وحدة، وأخيراً تزرع نباتات الأسيجة على الممرات والطرق إن وجدت.

حديقة المنزل تقسم تبعاً للموقع من المنزل إلى عدة مواقع، الوحدة الأولى هي الحديقة الأمامية وهي الحديقة الموجودة أمام مدخل المنزل الرئيسي كمنظر أمامي للبيت.

الحديقة الأمامية هي الجزء الرئيس بالحديقة والذي يعكس جمالية وفخامة المنزل، وعليه يمكن تقسيم الواجهة الأمامية إلى قسمين، قسم يمين وقسم يسار. شكل (٢/٣٥) يمكن تبني نمط التناظر الهندسي الثنائي أو غير ذلك وتوزع النباتات بطريقة تنفيذية للمخطط المعد لذلك، **على أن يراعى الأمور التالية:**

بحالة صغر المساحة لا يتم زراعة الأشجار المرتفعة، وإن كان ولا بد فتزرع على أطراف المنزل فرادى (شجرة على الزاوية اليمنى من المنزل ومثلها على الزاوية

اليسرى) والهدف من ذلك تحديد العنصر الرئيسي للحديقة وإعطاؤه فخامة حجميه ووصل أفقي يصل هذه الأشجار بمجموعة من الشجيرات كنقاط وصل مع المسطحات الخضراء أو الأحواض المختلفة أو عناصر التصميم الأخرى الموجودة بالحديقة.

يمكن اقتطاع جزء جانبي من الحديقة ليكون مكان لجلوس أفراد الأسرة وضيوفهم كتراس أرضي، ويمكن أن يكون هذا الموقع بجانب وحدة بنائية مثل شلال أو نافورة أو مسطح مائي، بحيث تكون نظم تصميم وإنشاء هذه الوحدة أو هذا التراس تتناسب وطبيعة نظام التصميم.

الازدحام بالعناصر التنسيقية غير محبب في الحدائق الأمامية على اعتبار تحويل النظر إليها بدلا من المنزل، إضافة إلى إمكانية حجب كل أو بعض أجزاء المنزل.

بحالة الرغبة بعزل المنزل عن الجيران أو الرؤيا من الخارج يمكن زراعة أشجار مرتفعة وقد تكون كثيفة على الحدود الخارجية من القطعة ككل، ومن ثم يتم التصميم على أساس تكاملي بين الأجزاء الداخلية مع ضرورة الانتباه للمساحة والبعد عن زيادة ضيق المساحة بحالة صغرها كأبعاد بصرية وذلك عن طريق الزراعات المنخفضة والمتفرقة غير المزدحمة، ويمكن التنويع باستخدام النباتات المزهرة كحركة لونية تنفذ بجانب الممرات الملتوية أو الدائرية والمتعرجة غير المستقيمة.

القسم الثاني من حديقة المنزل هي الحديقة الخلفية، والتي تعتبر من الأهمية بمكان بحيث يمكن في بعض الأحيان ولدى بعض الناس استخدامها كحديقة رئيسية مخفية عن الزائر، أو تستخدم لزراعة أشجار الفاكهة، أو كحديقة للأطفال أو غير ذلك.

القسم الثالث وهي جوانب المنزل، حيث يمكن استخدام الجزء المجاور للمطبخ كحديقة للمطبخ يزرع فيها ما يمكن أن تحتاجه ربة المنزل من نباتات للاستخدام اليومي أو الموسمي. أما الجانب الآخر فيمكن زراعته ببعض النباتات العطرية والشجيرات أو أن يخصص كموقف للسيارات أو غير ذلك.

قد تعزل الحديقة الخلفية والحدائق الجانبية كما هو الحال بالحديقة الأمامية وقد لا تعزل تبعا لرغبة المالك.

**٢- حديقة الحي السكني:**

تصمم حدائق الحي السكني لتلبي الاحتياجات الترفيهية لجميع الأعمار بشكل عام في المجتمع القريب من الموقع وللأطفال بشكل خاص ، ويكون موقعها في وسط الحي السكني بحيث يسهل الوصول إليها مشياً على الأقدام من جميع أجزاء الحي السكني، عبر طرق مشاة آمنة لا تعترضها حركة مرور السيارات، كما يفضل أن يكون موقعها بجوار مدارس ليتمكن تلاميذ المدرسة من استخدامها. وتكون هذه الحدائق محاطة بمباني الحي السكني المجاور وبالشوارع الهندسية الشكل مما يؤثر على تصميم العناصر الطبيعية فيها. (شكل ٢/٣٦)

**٣ - حديقة المدينة:**

تكون على مستوى المدينة ويرتادها سكان المدينة، يخصص لها مساحة كبيرة مقارنة مع أنواع الحدائق الأخرى إلا أنها أقل من مساحات الحدائق والمنتزهات العامة التي سنأتي على ذكرها لاحقاً، ويجد الزائر فيها حرية تامة في التجول والتمتع بمناظرها الطبيعية وقد يدخل في تصميمها الطراز الهندسي بوجود النباتات المنتظمة الشكل والحدية. (شكل ٢/٣٧)

كما يوجد بها مساحات من المسطحات الخضراء والمنشآت البنائية، مثل النوافير والمقاعد وأماكن الاستراحات.

يقضي الناس يومهم في هذا النوع من الحدائق على شكل مجموعات أو عائلات، لذا يجب أن يتوفر فيها معظم عوامل الراحة والخدمة، مثل أماكن الجلوس والاستراحات ووسائل التسلية المختلفة لمختلف الأعمار، وتكون هذه الحدائق محاطة بالمباني للأحياء السكنية المجاورة وبالشوارع الهندسية الشكل مما يؤثر على تصميم العناصر الطبيعية فيها.

**٤ - حديقة المتنزه الوطني:**

يمتاز هذا النوع من الحدائق بمساحاتها الكبيرة، ويتم إنشائها خارج المدينة في المناطق القريبة منها، ويعمل على تصميمها بالنظام الطبيعي ويمكن للزائر التجوال في

أجزائها المختلفة والتمتع بمناظرها الطبيعية بالإضافة إلى اتساع مساحة المسطحات الخضراء على اعتبار كبر المساحة وضخامة الأعداد التي ترتادها من مختلف فئات وطبقات المجتمع. (شكل ٢/٣٨)

هذا التنوع المجتمعي يفرض على المصمم التنوع في عناصر الحديقة وتصميماتها، فيكون هناك تنوع بالأشجار والشجيرات والزهور والنظم التصميمية، إضافة لضرورة توفير معظم الخدمات وأسباب الراحة، مثل أماكن للجلوس والاستراحات وأماكن لألعاب الأطفال وأماكن بيع المأكولات والمشروبات والمسجد ودورات المياه، بالإضافة إلى بعض الوسائل الترفيهية المناسبة للكبار والصغار، وقد يتعدى ذلك إلى توفير مراكز ثقافية ورياضية. (شكل ٢/٣٩)

يقضي الناس وعائلاتهم معظم النهار في هذا النوع من الحدائق خاصة في أيام الإجازات ونهاية الأسبوع، لذا فإنه يراعى في تخطيط هذه الحديقة أن يكون مكانها خارج نطاق توسع المدينة في المستقبل لضمان استدامة هذا المعلم، وعادة ما يعمل على فرض رسوم دخول إليها لزيادة الشعور بالمسؤولية وتغطية بعض تكاليف استدامة الحديقة.

ومنه يمكن تعميم ذلك على مدى أوسع ليصبح ضمن مفهوم المتنزه أو المرفق العام والذي يصبح ذا خصوصية عالية لاعتبار التصميم الحساس والذي تخصص فيه أماكن وممرات بعيدة عن وصول الجمهور لضمان استدامة الموقع والتصميم.

ينشأ هذا النوع من الحدائق في المناطق الطبيعية خارج المدينة وتكون قريبة من مناطق السدود أو الغابات، وتستخدم كمناطق تنزه، وتكون مكشوفة ولا يحيط بها سور لاتساع مساحتها. ويتجول الزائر فيها بحرية تامة دون قيود، ويتوفر فيها معظم وسائل الراحة والتسلية واحتياجات التنزه الضرورية. (شكل ٢/٤٠)

ولا ننسى ضرورة توفير أماكن الخدمة للزوار والتي تتمثل بعدة أشكال تبدأ من المطاعم بالحدائق الكبيرة إلى المكتبات والمسارح والملاعب ودورات المياه وغيرها وانتهاء بمواقف السيارات والتي يجب أن يراعى فيها موضوع السلامة العامة للجميع مع التقيد بشروط تصميم المواقف وموقعها بالنسبة لحركة الناس وخصوصا الأطفال.

**٦- حدائق عامة أخرى ( ذات استعمالات خاصة):**

**حدائق الأطفال (ملاعب الأطفال):**

تصمم حدائق خاصة بالأطفال أو قد يخصص جزء من الحديقة العامة للعب الأطفال. يجد الأطفال في هذه الحدائق الحرية في اللعب دون التعرض لأخطار السيارات في الشوارع وينبغي أن تكون مساحتها كافية بحيث تستوعب عدد الأطفال الذين يترددون عليها من سكان الحي. (شكل ٢/٤١)

**حدائق الشوارع والميادين العامة:**

ويقصد بها الشوارع والطرق المعدة للنزهة، وتكون الحدائق فيها متمشية مع تنسيق الشارع أو الطريق ، وقد تكون هذه الحدائق جانبية أو مجاورة للشاطئ في المنطقة الساحلية مثل طريق الكورنيش بحيث تكون مأمونة. (شكل ٢/٤٢)

وتزود بأعمدة للإضاءة وأماكن للجلوس ومقاعد بالإضافة إلى المسطحات الخضراء. وقد تكون هذه الحدائق محورية تنشأ على هيئة جزر وسطية وعلى الجانبين تمتد بامتداد الطريق ولا يقل عرض كل منها عن ٢,٥ م تزرع بالمسطحات الخضراء وبعض الأشجار.

**- حديقة الشاطئ:**

تنشأ هذه الحديقة في المنطقة المطلة على البحر وقريبة من الشاطئ وتزرع فيها مجموعة من أنواع الأشجار والشجيرات التي لها مقدرة عالية على تحمل سرعة الرياح والعواصف الرملية والتيارات البحرية، بالاضافة إلى عدد من النباتات العشبية التي تتحمل ظروف الشاطئ والمنطقة الساحلية.ما يميز حدائق الشواطئ هو خصوصية التصميم حيث يتم اسقاط عناصر نباتية مناسبة مثل النخيل والحلفا وبعض النباتات التي تتحمل تغيرات درجات الحرارة والرطوبة الجوية المستمرة ومستوى عالي من ملوحة التربة وهشاشتها وقلة عمقها. (شكل ٢/٤٣)

**- حديقة الحيوان:**

هي من الحدائق العامة ذات التصميم الطبيعي، ولها صفاتها المميزة وتحتوي على العديد من الحيوانات البرية والمائية والبرمائية والزواحف والطيور. وتقسم

الحديقة إلى أجزاء يضم كل جزء منها فصيلة أو مجموعة متشابهة من الحيوانات، بالإضافة إلى مباني للحيوانات وعيادة بيطرية وأقفاص الطيور وبعض البرك المائية، كما يتوفر في الحديقة المسطحات الخضراء، وأنواع متعددة من الأشجار والشجيرات والزهور ، مع توفر الخدمات وأماكن الاستراحات ووسائل التسلية.

**- الحدائق النباتية :**

تنشأ هذه الحدائق للأغراض التعليمية والبحوث العلمية، وللمساعدة في دراسة النباتات من النواحي البيئية الفسيولوجية والمورفولوجية، وتحتوي هذه الحدائق على أكبر مجموعة من أنواع وأصناف النباتات المحلية و المستوردة، ويتم توزيعها حسب العائلة التي تنتمي إليها وتوضع لوحة على كل نموذج نبات يكتب عليها الاسم العلمي للنبات والعائلة والموطن الأصلي. وتزود مثل هذه الحدائق بالمشاتل والصوب لتربية النباتات في بيئات مشابهة لبيئتها الطبيعية التي تنمو فيها. (شكل ٢/٤٤)

**المثال الموضح بالشكل** يمثل الحديقة الأمريكية للنباتات والذي تم تقسيمه إلى عدة مواقع يتخصص كل موقع بمجموعة من النباتات المتشابهة ببعض الصفات. فمثلا نجد جزء يمثل مجموع النباتات التي يمكن زراعتها لأغراض تزيين التراس أو أماكن الجلوس المطلة، ونجد نموذج لحدائق الورود والتي تضم مجموعة النباتات التي يمكن الاستفادة من ورودها بالتزيين، كذلك نجد الحدائق المائية والتي تضم مجموعة النباتات التي يمكن زراعتها في الأوساط المائية أو الرطبة، إضافة إلى توفر قاعات العرض ومركز التعليم وغير ذلك من المواقع التي تخدم فكرة عرض المجموعات النباتية المختلفة الموجودة.

# الفصل الرابع
# العوامل المؤثرة في تصميم وتنسيق الحدائق

**١ - الغرض من إنشاء الحديقة:**

يعتبر الغرض من إنشاء الحديقة عامل مهم في تحديد التصميم المناسب فيها، حيث يختلف تصميم الحدائق العامة عن الحدائق المنزلية أو الحي السكني أو حدائق الأطفال أو حدائق المدارس أو المستشفيات أو غير ذلك، إذ أن لكل من هذه الحدائق مواصفات خاصة بها تلائم الغرض من إنشائها واستخدامها. (شكل ٢/٤٥)

على سبيل المثال حدائق المستشفيات الخاصة بالأمراض العصبية يراعى فيها توفير الإحساس بالهدوء بالحديقة من حيث المكان ونوع النباتات وألوان الأزهار، حيث لا تزرع أشجار كبيرة الحجم تحجب أشعة الشمس عن نوافذ الغرف.

حدائق المنازل يراعى فيها أن تكون زاهية الألوان بالمواسم المختلفة مع الاهتمام بإنشاء مكان مظلل للجلوس لقضاء وقت الفراغ فيها.

**٢- العوامل الطبيعية:**

**أ- العوامل المناخية:**

تعتبر العوامل المناخية من أهم العوامل التي لها تأثير كبير على تصميم الحديقة، وذلك لأن طبيعة مكونات الحدائق تكون معرضة بشكل مباشر لتأثيرات العوامل المناخية المختلفة وتذبذبها، والتي تتمثل في:-

- **درجات الحرارة:** تعتبر الحرارة من العوامل المؤثرة على عناصر ومحتويات الحديقة وخصوصاً العناصر النباتية فيها، وبالتالي على تصميم الحديقة، فهي تؤثر على اختيار أنواع النباتات الصالحة للزراعة ضمن هذه الظروف ومواد أو عناصر الحديقة الأخرى من ناحية طبيعة تركيبها والتي قد لا تتلاءم مع الظروف المناخية السائدة في موقع الحديقة، وكذلك كمية مياه الري اللازمة للنباتات ونظام الري المتبع لتلبية حاجة النباتات من المياه.

- **الإشعاع الشمسي:** يكون تأثير الإشعاع الشمسي على تصميم الحدائق من خلال:-
- اختيار المواقع المناسبة للأشجار وكثافتها وارتفاعها ونوعية النباتات التي تتحمل درجات الحرارة وكمية الإشعاع الشمسي .
- ألوان عناصر الحديقة غير النباتية من حيث علاقتها بدرجة امتصاصها لأشعة الشمس ومدى انعكاس الإشعاع الشمسي الساقط عليها.
- تحديد النسب الملائمة لعناصر الحديقة المختلفة وعلاقة ذلك بنسب انعكاس أشعة الشمس على أسطحها المختلفة.

- **الرياح:** يؤثر من خلال اختيار مواقع الأشجار والشجيرات للاستفادة منها في صد الرياح المحملة بالأتربة وغير ذلك.

- **الرطوبة النسبة ومعدل سقوط الأمطار:** نسبة الرطوبة ومعدل سقوط الأمطار تؤثر على تصميم الحدائق من حيث:
- اختيار نوع النبات ( أشجار – شجيرات – مسطحات خضراء).
- اختيار النظام الملائم لري النباتات.
- اختيار نظام تصريف مياه الأمطار.
- اختيار تنسيق النباتات

**ب- شكل الأرض وطبيعة مباني الحديقة:**

يعتبر شكل سطح الأرض أساس مهم لتصميم الحديقة من حيث وجود المنحدرات أو المرتفعات في موقع الحديقة. كما أن المبنى الرئيسي في الحديقة هو في الغالب العنصر السائد في الحدائق الهندسية، ولكنة عنصر مكمّل في الحدائق الطبيعية والحديثة، كون أن الغرض من تصميم الحدائق هو إبراز عظمة المبني.

تشكل الأرض وطبوغرافيتها أهمية بالغة في تصميم الحدائق وذلك لارتباطها الوثيق بالعديد من العناصر والاعتبارات البيئية الخارجية، **وهذا التأثير يكون من خلال عدة جوانب، أهمها:**

- أسلوب تصميم الحديقة، حيث يستغل طابع الأرض وتشكيل سطحها بأشكال غير منتظمة وتتوزع عناصر التصميم بحيث تتلاءم مع طبيعة الأرض وطبوغرافيتها.
- الإحساس بالفراغ داخل الحديقة .
- مناظر الحديقة المجاورة حيث يعمل على إخفاء المناظر غير المرغوب فيها أو إبراز منظر الحديقة ونواحيها الجمالية والاستفادة من الأشجار والعناصر الطبيعية الأخرى الموجودة في الأرض لإدخالها ضمن تصميم الحديقة.

**ويجب مراعاة عدة عوامل أهمها:**

- ألا تتنافر ألوان العناصر النباتية مع ألوان العناصر البنائية، كأن يتوافق لون المبنى مع ألوان الحديقة في الطراز الحديث، لأنها بذلك ستكون عنصراً مكملاً وليس عنصراً سائداً كما في الطراز الهندسي.
- أن تزرع حولها ما يسمى بزراعة الأساس (تجميل المبنى بالنباتات حوله وبين أجزاءه) حتى يذوب تصميم المبنى في تصميم الحديقة بالتدرج في الارتفاعات وفي الألوان وزراعة بعض المتسلقات على المبنى.
- امتداد المبنى في الحديقة على هيئة شرفة أو تراس.

**ج - نوعية التربة:**

من أهم العوامل البيئية الطبيعية التي لها تأثيراً كبيراً على تصميم الحدائق، حيث أن عملية اختيار النباتات المختلفة يعتمد على نوع التربة وخصائصها الطبيعية والميكانيكية والكيميائية .

**د - المياه:**

تعتبر المياه من العوامل الحيوية في تحديد نوعية النباتات الصالحة للزراعة في منطقة معينة، حيث أن توفر المياه، وخصوصاً مياه الأمطار، يساعد على تلبية حاجة النباتات طبيعياً من المياه، ناهيك عن المفاضلة بين استعمالات المياه المختلفة والتي ستكون للاستعمالات الأهم كالشرب، وعليه فإن كمية المياه المتوفرة للزراعة في الحدائق تحدد نوع النبات الصالح للزراعة.

**هـ - الغطاء النباتي:**

يستفاد من الغطاء النباتي الطبيعي بتحديد أقرب الأنواع النباتية التي يمكن زراعتها في الحديقة والتي تلائم الظروف البيئية المختلفة، والتي تعتبر ضرورية لنجاح الزراعة وادامتها دون اللجوء للتقنين بمستلزماتها مثل المياه.

**٣- العوامل الاجتماعية:**

للنظام الاجتماعي أثر كبير على تصميم الحدائق، فأي مجتمع يتميز بخصائص اجتماعية ينفرد بها عن أي مجتمع آخر في العالم، فمجتمعنا العربي يتميز بقيم وعادات وتقاليد تنبعث في أصولها من تعاليم عقيدتنا الإسلامية ومن الخصائص الاجتماعية التي يتميز بها مجتمعنا العربي والتي يكون لها أكبر الأثر في تصميم الحدائق العامة من خلال، (شكل ٢/٤٦):

- الخصوصية العائلية بالمكان والفصل بين الجنسين .
- الطرق الاجتماعية المتبعة لتنزه الأسر.
- تحديد الاحتياجات الفعلية لمستخدمي الحدائق.

**٤- الامكانات المالية لانشاء الحديقة وصيانتها:**

يتوقف تصميم الحديقة على مدى القدرة المالية لتغطية التكلفة اللازمة لإنشاء الحديقة وإقامة المنشآت البنائية فيها وزراعة أنواع مختلفة من النباتات ككلف إنشائية للحديقة، وعمليات الخدمة والصيانة اللازمة لما بعد التصميم والتنفيذ، وما تحتاجه من عناية مستمرة في تربية النباتات لتأخذ الشكل المطلوب بما يتفق مع تصميمها ككلف تشغيلية. (شكل ٢/٤٧)

لذا ينبغي أن يكون تصميم الحديقة بالقدر الذي يسهل عمليات تقديم الخدمة واختيار وزراعة أنواع النباتات قليلة الحاجة للعناية المستمرة، والعناصر البنائية قليلة الحاجة للصيانة. كما يفضل استخدام الطرز الطبيعية على الهندسية في تنسيق الحدائق العامة لتوفير تكاليف الصيانة.

# عناصر تصميم وتنسيق الحدائق

**أولا- العناصر نباتية:**

لتحقيق التكاملية المرجوة من تنسيق الحدائق على اختلاف أنواعها وطرق تصميمها، ولوجود النباتات في وحدة تصميم الحدائق فإن الحياة تدب بين مكونات الحديقة على اعتبار التغير اللوني والحجمي والشكلي المرتبط بالزمن في هذا العنصر ليتكامل مع العناصر الأخرى المكونة لوحدة الحديقة الواحدة.

**ثانيا- العناصر البنائية:**

وهي جميع المكونات غير النباتية الداخلة بتكوين وتركيب الحديقة، وتشتمل على المباني والممرات وهياكل النوافير والشلالات والمجسمات والأسوار الحجرية أو الإسمنتية وغيرها.

**ثالثا- العناصر المائية:**

تتمثل العناصر المائية في عدة صور فتكون إما على شكل برك مائية أو شلالات أو نوافير أو مجاري مائية يتم تشكيلها بطرق مختلفة تتحدد اعتمادا على طبيعة المواد والعناصر الداخلة بتكوين الحديقة وطبيعة طرازها الفني والمعماري.

العناصر المائية قد تحتوي إضافة للمياه على بعض الأنواع النباتية القادرة على الحياة في الماء وبعض الأنواع الحيوانية المائية كالأسماك وغيرها، أو قد تختلط بالصخور والحجارة كما هو الحال في مجاري المياه والشلالات، أو قد يزرع بجوارها نباتات نصف مائية.

**رابعا- العناصر الفنية:**

وهي عناصر وهمية غير ملموسة يتم ملاحظتها والإحساس بها من خلال تكاملية لترتيب وتوافقية الأبعاد اللونية المنعكسة من توزيع الألوان بأجزاء الحديقة مع الأبعاد الأفقية الفضائية المرتبطة بالتوزيعات والترتيبات الحجمية والشكلية للعناصر المختلفة الداخلة بتكوين الحدقة.

# شروط نجاح التصميم

**١- ما يتعلق بالمصمم:**

- أن يكون المصمم على دراية تامة بأنواع النباتات وبما يتناسب مع الظروف البيئية والخاصة التي يتمتع بها موقع الحديقة والتي تختص بتوفير عوامل نجاح زراعة النباتات في الموقع والتي من أهمها خصائص التربة والمناخ وغيرها كعوامل معرفية.
- أن يكون لدى المصمم الموهبة الفنية والمرتبطة بعمليات توزيع العناصر المختلفة والتي تكون الحديقة بطريقة تحقق أسس تصميم الحدائق وتعطي في المراحل النهائية من نمو الحديقة تكاملية اللوحة الواحدة كقطع فسيفساء جميلة.
- أن يكون لدى المصمم المقدرة على إسقاط المعلومات المتعلقة بتوزيع عناصر تكوين الحديقة على مخططات ورقية أو مجسمات بما يضمن سهولة التنفيذ على أرض الواقع.

**٢- ما يتعلق بالتصميم:**

- أن يكون التصميم واضح المعالم وبسيط التوزيع لعناصر الحديقة وسهل التنفيذ بحيث يكون سهل القراءة وخصوصا بحالة التنفيذ من جهات أخرى غير المصمم نفسه على اعتبار تفاوت مستويات ترجمة المعلومات المسقطة من قبل المنفذ للمخطط.

**٣- ما يتعلق بالتنفيذ:**

- أن تكون أدوات التنفيذ متوفرة وسهلة المداولة والتشغيل وطيعة.
- أن لا تحتاج عمليات التنفيذ إلى مستويات مهنية متخصصة وغير متوفرة.
- أن تبدأ عمليات التنفيذ أولا بالعناصر التي تحتاج لعمليات بناء وتشييد وتداول واستخدام آليات كبيرة يتطلب دخولها وخروجها من وإلى الموقع وتنتهي بالزراعة.
- أن تكون الاستدامة مضمونة ولتحقيق ذلك لا بد من سهولة الحصول على الأشكال المدرجة في التصميم في التصميم وتوفير الخدمة المطلوبة ومن يقوم بتأديتها.

**ولضمان ذلك على المصمم مراعاة الأمور التالية:**

- رغبات وإمكانات صاحب العلاقة بإدارة وملكية الحديقة.
- كيفية اختيار أنواع النباتات
- مراحل تطور ونمو الحديقة، بما يتعلق بطبائع نمو النباتات واحتياجاتها.
- التصور النهائي لتكاملية العناصر الداخلة بتصميم وتكوين الحديقة.

## كيف يتم تنسيق موقع الحديقة

عند البدء بتنسيق الموقع لا بد بداية من معرفة حدود الموقع وظروفه الطبيعية من تضاريس ومصادر مياه ونوع الغطاء النباتي في الجوار والظروف المناخية السائدة، ليتم تحديد أنواع النباتات التي يمكن زراعتها في الموقع.

بعد ذلك تحدد الرغبات والتي تتمشى مع سبب إنشاء الحديقة، ومن هي الفئة المستهدفة في الاستفادة من هذه الحديقة.

طبيعة التصميم تتحدد في مخيلة المصمم بالتوافق مع العناصر البنائية الأخرى المدخلة، وكذلك مع تلك النباتات الموجودة (إن وجدت) ، بحيث أن كل عنصر في مكانه يجب أن يؤدي وظيفة ضمن تفاهمات اللوحة كاملة، وعليه فإن العنصر الفني يدخل لترتيب العناصر المختلفة فيما بينها، وبالنسبة إلى بعضها البعض والتي تترتب بطريقة تتلاءم مع طبائع النمو للنباتات المدخلة وألوان أزهارها وأوراقها مع ضرورة الربط بين المختلف منها بوسائط نباتية أو بنائية لتخفيف حدة التباين اللوني أو الحجمي.

يبدأ المصمم برسم اللوحة كفكرة أولية على مخطط ورقي يبين فيه ملامح الموقع العامة، والمساحات بمقياس رسم مناسب يطابق الحقيقة، لأن الخطأ على ورقة الرسم سهل تغييره إذا ما قورن مع تغييره على أرض الواقع، تحدد على المخطط اتجاهات الموقع واتجاه الرياح واتجاه حركة مرور الشمس، وأماكن الظل في الموقع ودرجاته وشدته، ثم تحدد العناصر الثابتة كالبناء أو الأشجار القديمة، أو المدخل الرئيسي، أو موقع كراج السيارة، أو كلها مجتمعة، ثم بمرجعية من المنزل، إذا كان

التصميم لحديقة منزل، يحدد موقع المطبخ، وموقع التراس، والمدخل الرئيسي ، والمداخل الجانبية، إن وجدت.

إن كان التصميم للحدائق الأخرى، فان عملية التثبيت للعناصر يجب أن تتفق مع الموجود على أرض الواقع، وما سوف ينشأ في المستقبل من منشات أو أنشطة حتى لا يتضرر التصميم من جراء التوسع أو الإضافات المستقبلية، ثم تحدد العناصر البنائية والمسطحات المائية المنوي تشييدها أو غير ذلك. ثم بعد ذلك يتم تحديد الممرات الرئيسية والفرعية التي تخدم الموقع وتسهل عملية التنقل والتجول في الحديقة دون التأثير على وحدة وترابط وحدات الحديقة استنادا إلى نموذج أو نمط التصميم المتبع وشروط الموقع. بعدها يتم ترتيب العناصر بناءاً على العنصر السائد والمحور الرئيسي الوهمي الذي تم تحديده لترتيب العناصر.

تستخدم العناصر النباتية عادة لتوحيد عناصر الحديقة مع بعضها البعض، وخصوصاً عند تعدد العناصر التجميلية المستخدمة في التصميم.

عند الحديث عن تصاميم الحدائق غير المنزلية، لا بد من التأكيد على ضرورة التنويع في تقديم نقاط الخدمة، وخصوصاً في الحدائق العامة أو المتنزهات الوطنية، والتي يرتادها فئات مختلفة من الناس، تتعدد ثقافاتهم واحتياجاتهم، وعليه يجب توفير جميع عناصر الخدمة من مرافق عامة وأماكن استراحة ومطاعم وأماكن تستطيع فيه العائلات القيام بأعمال الطهي وتحضير موائدهم أثناء التنزه.

عند الحديث عن حدائق الشوارع، لا بد من التأكيد على اختيار نباتات مرتفعة عند مرور الطريق السريع من الأحياء السكنية أو بالقرب منها، وذلك لتخفيف الضوضاء الصادرة عن حركة السيارات والمركبات على أن تكون بأكثر من مستوى لحجب التلوث عن السكان.

عند المنعطفات والمداخل الفرعية يجب تجنب النباتات الكثيفة والمرتفعة والتي تحجب رؤية السائقين للمناطق المخفية وللمركبات القادمة أو الداخلة للمجرى من الشوارع الفرعية، بحيث تنحني وتميل بانحناء الطريق، ويجب أن تكون أفتح باللون لإعطاء السائق بريق وإضاءة ولتخفيف التظليل من الأشجار على المركبات. أما في

المناطق البارزة ، فيجب أن يكون التنسيق باختيار نباتات مرتفعة وكثيفة الغطاء النباتي وذات ألوان غامقة لتخفيف تأثير أشعة الشمس والإضاءة الساطعة.

ولتجنيب المارة الشعور بالملل يجب التنويع بأحجام وألوان وأشكال النباتات المزروعة حتى لا تصبح رتيبة لهم فتسبب السرحان وزوغان للبصر، بل يجب تنويع الألوان والأشكال وطرق التنسيق للشوارع العامة لإعطائها حركة بصرية جذابة، في هذه الحالة تزرع الأشجار والشجيرات والنباتات المزهرة على أطراف الشوارع للتنويع كأهداف جمالية، إضافة للأهداف البيئية الأخرى.

## استخدامات النباتات في تصميم الحدائق

**أ- الاستخدام لأغراض جمالية:**

وهو الهدف الرئيسي من استخدام النباتات في تصميم الحدائق المختلفة كعنصر جذب بصوره المختلفة كنماذج تصويرية تعتمد على التميز اللوني والشكلي على اعتبار أن لها صفات مميزة بشكلها الطبيعي المنبعث من تعدد ألوان أوراقها أو سيقانها أو أزهارها أو قابليتها للقص والتشكيل إلى إشكال مختلفة من خلالها يتم كسر حدة الخطوط الهندسية وإعطاء المكان خاصية الجذب ولإخفاء العيوب أو المناظر غير المرغوب فيها ولفت الأنظار إلى المناظر الجميلة بالحديقة، كما تعتبر النباتات من العناصر الحية التي تعطي الحياة إلى المكان، وتبعد الملل عن الزائر على مدار فصول السنة.

كما يمكن استخدام النباتات جماليا من خلال تحديد وتجميل مسارات المداخل الواسعة للحديقة بزراعة مجموعات شجيرية وأحواض من الزهور كنماذج فردية لها صفاتها المميزة أو تجمعات نباتية متوافقة مع بعضها البعض

كما يمكن أن تستخدم النباتات لإعطاء الشعور بالاتساع الظاهري في حالة المساحات الضيقة، بالإضافة إلى استخدامها في تغطية قصر أو زيادة ارتفاع المباني وإعطاء الشعور لدى الزائر بالعلو والارتفاع بحالة المباني المنخفضة أو إعطاء تقصير أفقي وهمي للمباني العالية.

**ب – الاستخدام لأغراض هندسية وبنائية:**

وذلك من خلال الاستفادة من طواعية بعض النباتات للتشكيل أو الامتداد الأفقي خضريا وبنسب تغطية خضرية عالية لمساحات أرضية كبيرة كأسيجة أو أسوار نباتية.

كما يمكن استخدامها لتقسيم مساحات الحديقة وعزل وحداتها عن بعضها البعض مكانيا دون الفصل الأفقي لعزل أماكن الجلوس والاستراحات عن المجاور أو تحديد المشايات والطرق لتقود الزائر إلى اتجاه معين داخل الحديقة.

**ج – الاستخدام لأغراض بيئية:**

كما عرفنا سابقا فإن وجود النباتات يعتبر عامل مهم في مجال مكافحة التلوث البيئي وامتصاص الغازات غير المرغوب فيها من الجو وتنقيته منها، وتقليل الضوضاء الصادرة عن الآلات والمركبات عن طريق امتصاص الأصوات، ولذا تستخدم النباتات بكثرة داخل وخارج المدن الكبرى كأحزمة خضراء تتكون من نباتات دائمة الخضرة.

إضافة لدورها في تلطيف درجات حرارة الجو ونشر الظل وكسر حدة الرياح وتقليل سرعتها وبالتالي تقليل كميات الأتربة المحمولة، كما تمنع النباتات انجراف التربة وتحد من زحف الرمال بواسطة الرياح أو مياه الأمطار . كما أن أفرع وأوراق النباتات الكثيفة تمنع سقوط حبيبات المطر على الأرض وتقلل من تأثيرها على تركيب التربة.

**د – الاستخدام لأغراض ترفيهية:**

كما هو الحال بالحدائق العامة أو في حدائق المدن أو الأحياء السكنية حيث يمكن أن تحتوي الحديقة على مرافق ترفيهية للأطفال والشباب وكبار السن، مثل ملاعب التنس، ألعاب للأطفال، مكتبات، معارض مؤقتة ودائمة، مسارح وغيرها وتكون وظيفة النباتات توفير الظلال.

# العناصر النباتية

أنواع النباتات المستخدمة في الحدائق تبعا للأحجام النهائية التي تصل إليها النباتات بحيث تكون كالآتي:

**١- الأشجار:**

وهي نباتات يزيد ارتفاعها عن ٣ متر، وتتميز بأن لها ساق واحد، وتحتوي على قمة نامية تمتلك خاصية توجيه النمو العام للنبات، والتي غالباً ما تكون عمودية. (شكل ٢/٤٨)

تستعمل الأشجار الكبيرة والمرتفعة للحصول على الظل، وخصوصاً في المناطق المشمسة ولفترات طويلة وكمصدات للرياح في المناطق المفتوحة والتي تتميز بشدة الرياح فيها، كما تستخدم الأشجار المزهرة بكثرة في الحدائق لتعويض نقص الأزهار في الحدائق ذات الطابع المفتوح، كأن تكون متنزه عام أو حديقة عامة، وكستائر نباتية لتوحيد وحدات الحديقة المختلفة ولتحديد أطر للحديقة لإضفاء بعد بصري مناسب يتناسب مع حجم وارتفاع البيت لإبراز أهميته وتحديد معالمه، وخصوصاً عندما يكون تصميم الحديقة يتبع النظم الهندسية، والتي تخلو من النباتات المرتفعة، فيتم إضافة هذه الأشجار لتحديد البعد البصري، والذي يكون متصل مع الأفق من جهة البيت فتضيع أبعاد وحدود البيت.

**ولنتمكن من استخدام الأشجار في تصميم الحدائق لا بد أن:**

أ - يتناسب حجم الأشجار المزروعة مع مساحة الحديقة الإجمالية، فلا تزرع أشجار ضخمة في حديقة صغيرة والتي تتسبب بإعطاء الشعور لدى الزائر بضيق المكان وتحديد الأبعاد الأفقية في مثل هذا النوع من الحدائق كبعد بصري له دلالاته وتأثيراته النفسية، وبإزالتها بالحدائق التي تكون مرفقة بالمستشفيات العصبية والنفسية والتي تحتاج لإعطاء النزيل أو المريض الشعور بالاتساع لتهدئة أعصابه، وترك فسحة بصرية تمتد مع الأفق لزيادة فرص التأمل والاستمتاع بالمناظر الطبيعية.

ب – تراعى الظروف البيئية السائدة في الموقع وملائمة الأنواع النباتية، وخصوصاً الأشجار المزروعة للمواقع التي تزرع فيها الحديقة، كأن تكون الترب سطحية.

ج – يتم أخذ البعد الإنشائي الهندسي بعين الاعتبار حتى لا تتضرر المنشات من النباتات المزروعة وخصوصا المجموع الجذري الذي يمكن أن يؤثر على أساسات المبنى، والتي لقوة مجموعها الجذري واتساع رقعة انتشاره يمكن أن يتسبب بتصدع المباني وتفسخ جدرها، لذا يجب أن تبتعد مسافة لا تقل عن ٢,٥ متر عن المنشآت وعلى مسافة ٣ متر على الأقل من المشايات، حتى لا تؤثر عليها.

د – يتم التأكد عند زراعة الأشجار بهدف الحصول على الظل من وقوع الظل على المكان المراد تظليله على مدار اليوم، أو إعطاء الفرصة لتلك التي تحتاج إلى أشعة الشمس المباشرة ولفترات محدودة، حتى لا يأتي الظل في وقت غير مرغوب فيه، ويتم ذلك عن طريق حساب ظل الشجرة مع حركة دوران الشمس.

**٢- الشجيرات:**

وهي نباتات لا يزيد ارتفاعها عن ٣ متر، وتحتوي على تفرعات قرب سطح الأرض. تتميز الشجيرات بأنه ليس لها قمة محددة الشكل، لذا فإنها تزرع بالحدائق الصغيرة بدلا من الأشجار كبيرة الحجم، ويمكن لها أن تحل مكان النباتات الحولية بشكل جزئي، عن طريق إعطاء اللون المناسب وتكوين أزهار يمكن الاستفادة منها في التنسيق الداخلي وإضافة حركة لونية في الحديقة. (شكل ٤٩/٢)

تعتبر الشجيرات من أهم المجموعات النباتية في تنسيق الحدائق، ولها العديد من الاستخدامات كأن تزرع الشجيرات في الحدائق صغيرة المساحة، حيث يتناسب حجمها مع المساحة والمكان المخصص لزراعتها فيه، تزرع بطريقة منتظمة على جوانب الطريق لتحديد الطريق، يمكن زراعة بعض أنواعها كنماذج منفردة لكل منها صفاتها الذاتية المميزة وسط المسطحات الخضراء، مع مراعاة التوازن والتوافق بين المجموعات المتقاربة، مثل النمو النهائي للشجيرات وتناسق الألوان وكذلك الأزهار.

كما يمكن أن زراعتها مجموعات أو فرادى كستائر للأسوار أو لتغطية المساحات الفارغة أو لتوجد تدرج نباتي في الارتفاع بما يتناسب مع المبنى والفكرة الفنية المطلوب تحقيقها. إضافة إلى أن بعض الشجيرات ولخواص تتمتع بها تكون لديها القدرة على تحمل القص المستمر مما يساعد ويسهل تشكليها إلى أشكال مختلفة بما يتناسب وبعض الأفكار الفنية في تصميم الحدائق .

**٣- الأسيجة النباتية:**

الأسيجة هي وحدات إنشائية ضرورية لإحاطة المبنى أو الحديقة لحفظها من الاعتداءات الخارجية، أو لتحديد أبعاد الحديقة، بحيث تستخدم لفصل محتويات الحديقة عن المناظر المجاورة بحالة عدم التوافق. عادة ما يدخل بتركيب الأسيجة المواد الإنشائية الإسمنتية أو الخشبية، لكن يمكن الاستعاضة عن هذه المكونات باستخدام النباتات كأسيجة لإعطاء المنظر الأخضر الجميل والمتحصل عليه من النباتات التي تزرع في صف منتظم، وتسمى هذه النباتات بنباتات الأسيجة، وهي نباتات تقص على هيئة حائط تأخذ الشكل المنتظم حول الحديقة من الخارج أو بين أقسام الحديقة الداخلية، ويمكن أن تكون من نباتات الأشجار أو الشجيرات أو المتسلقات التي تتحمل القص والتشكيل. (شكل ٢/٥٠)

لبعض الأنواع النباتية التي يمكن اعتبارها نباتات سياج أوراق وأزهار ملونه أو أشواك أو ثمار أو روائح عطرية جذابة تنبعث من الأوراق أو من الأزهار.

**فوائد زراعة نباتات الأسيجة:**

- تأطير الحديقة وتحديد وحداتها الداخلية والخارجية وحمايتها من الاعتداءات الخارجية، سواء كانت ميكانيكية أو جمالية لتظهر الحديقة المستقلة بذاتها ومعزولة عما حولها.
- فصل أجزاء الحديقة الواسعة وتقسيمها إلى وحدات مستقلة لكسر حدة التباين اللوني، أو الاختلاف بالأحجام، واستخدامها كنقاط وصل بين وحدات الحديقة عند تعدد العناصر الداخلة بالتصميم (نباتية أو بنائية أو الاثنان معاً).

- إظهار جمالية بعض الأسطح والمباني لتأطير وبروزة الجزء المنوي إظهاره، أو حجب المناظر غير المرغوب فيها من المبنى، أو حجب الحديقة عن المناظر المحيطة والتي تسبب تباين في اللوحات الجمالية، كأن يكون المنظر في الوسط المحيط لمصنع تنبعث منه الأبخرة أو غير ذلك، أو تكوين ستار خلفي للأزهار المزروعة بأحواض وللمسطحات الخضراء.
- تحديد الممرات المؤدية الى مرافق الحديقة بزراعة سياج منخفض على جانبي الممر ليقود الزائر إلى إتجاه معين، وفصل وحدات الحديقة عن بعضها البعض عندما تكون مساحة الحديقة كبيرة وعناصرها متنوعة.
- منع انجراف التربة وتخفيف شدة الرياح وسرعتها وخصوصاً في الحدائق ذات المساحات الصغيرة والتي يتعذر زراعة الأشجار فيها.

**٤- المتسلقات والمدادات:**

وهي نباتات تتميز بأن نموها أفقي. تزرع لاستخدامها في أغراض متعددة، مثل التسلق على المداخل والبوابات والمظلات وتغطية الأسقف المائلة، وأماكن الجلوس في الحديقة لكسر الجمود المنبعث من الأشكال الحجرية، أو الجدر الإسمنتية أو لتغطية واجهات المباني والأسوار والجدران الخارجية للمنازل، وخصوصاً الأماكن ذات العيوب الجمالية، ووصل الحديقة بالمنزل، والمنحدرات وجذوع الأشجار الميتة في الحديقة، أو لتغطية الترب العارية من النباتات أو نماذج فردية على المسطحات الخضراء. (شكل ٢/٥١)

**٥- مجموعة النباتات العشبية المزهرة الحولية و المعمرة:**

النباتات العشبية الحولية والمعمرة وخصوصاً المزهرة منها تلعب دوراً رئيسياً في تنسيق الحدائق، سواء في الحدائق العامة أو الحدائق الخاصة، وتكون وظيفتها الأساسية استكمال الشكل النهائية للحديقة مع الأشجار و الشجيرات، وخصوصاً مع تعدد ألوانها وأشكال أزهارها وأحجامها المختلفة كلوحة فنية ذات أطر وأبعاد وطبائع محددة. (شكل ٢/٥٢)

النباتات الحولية تعرف بأنها مجموعة من النباتات تكتمل دورة حياتها في موسم واحد فقط، سواء في الموسم الشتوي، وفي هذه الحالة تسمى"حوليات شتوية"، أو في الموسم الصيفي و تسمى"حوليات صيفية" ، وهي نباتات تنبت من البذرة وتعطي مجموعاً خضرياً ، وتزهر وتكون بذوراً وثماراً خلال هذا الموسم. أما النباتات ذات الحولين فهي التي تكمل دورة حياتها خلال موسمين أو سنتين. والجدير بالذكر أن بعض النباتات قد تعتبر حولية في مناطق معينة ولكنها تعتبر عشبية مستديمة في مناطق أخرى، أي أن هذا التقسيم خاضع لعوامل وراثية وبيئية متعددة. أما النباتات المعمرة فهي مجموعة النباتات التي تكون دورة حياتها طويلة تتجاوز سنتين.

**٦- الأبصال المزهرة:**

تمتاز الأبصال المزهرة عن باقي العشبيات بعدة خصائص تتميز بها ولا تتوفر في الأزهار الأخرى، وتكون استخداماتها عديدة في التنسيق، حيث يمكن زراعتها في الأحواض وفي الحدائق الصخرية، كما يمكن استخدامها كأزهار للقطف .

**٧- النباتات الشوكية والعصارية:**

بعض أنواعها تحمل أشواكاً و الأخرى لا تحمل، وتنقسم هذه العائلة إلى فصائل وأجناس وأنواع وأصناف تتوزع الأعداد المختلفة منها إلى حوالي ألفي نوع.

تنمو أنواع هذه الفصيلة في ظروف مناخية متعددة، والاختلاف الكبير لأشكال وألوان وأطوال هذه النباتات تعطي للمصمم خيالاً خصباً وإمكانات واسعة لاستخدامات عدة في التنسيق. أمثلة عليها أنواع Cereus (السيربوس) ، نبات Yucca (اليوكا).

**٨- النباتات النصف مائية والمائية:**

هناك نوعان من النباتات التي تعيش في البيئات الرطبة، النوع الأول لا يستطيع إكمال دورة نموه إذا أستمر غمره بالماء لفترات طويلة، وتسمى النباتات النصف مائية، حيث تعيش هذه النباتات في الأماكن الرطبة وبجوار البحيرات والمستنقعات والجدر المائية. أمثلة: الكانا والكالا.

أما النوع الثاني، فهي النباتات التي يمكن أن تعيش و تنمو وتكمل دورة حياتها تحت سطح الماء، وتسمى النباتات المائية، منها أنواع مزهرة حيث تطفو الأزهار فوق سطح الماء مثل ورد النيل و الأبصال المائية وكذلك اللوتس.

**٩- المسطحات الخضراء:**

وهي نباتات عشبية نجيلية خضراء معمرة أو حولية، تغطي مساحات واسعة من الحدائق والمتنزهات وبكثافة تغطية عالية للتربة، بالإضافة إلى دور المسطحات الخضراء في معالجة المناخ وخدمة الأغراض التخطيطية والوظيفية بالحديقة، حيث تؤدي تغطية المساحات الترابية إلى ربط أجزاء الحديقة المختلفة معاً وتحقيق الوحدة والترابط بين أجزاء الحديقة .

**٢- العناصر البنائية:**

**- ممرات المشاة:**

لتسهيل حركة الزوار داخل الحديقة، فإنه يصمم في مختلف أرجاء الحديقة عدد من الممرات أو المشايات التي تربط مداخل الحديقة مع أجزائها الأخرى وتوصل إلى الأماكن المختلفة فيها، وعند إنشاء هذه الممرات يجب أن يراعى طراز الحديقة المستخدم .

**- المقاعد وأماكن الجلوس:**

الحدائق الكبيرة وحتى الصغيرة منها يراعى في تصميم الحديقة توفير أماكن للجلوس خاصة، بحيث تكون مواقعها بارزة وتكون مطلة على مناظر رئيسية في الحديقة ويعمل على رصف الطرق المؤدية إليها مع تجنب وضع أماكن الجلوس على المسطحات الخضراء لرطوبتها المستمرة وان تخصص أما الجلوس بأرضية خاصة كأن يوضع فيها رمل أو ترصف بالبلاط.

**- المظلات:**

تعتبر من أهم العناصر البنائية في الحديقة، والتي تعطي منظراً جمالياً وفنياً للحديقة. المواد التي تصنع منها المظلات عادة ما تكون من الخشب أو أفرع الأشجار، وأجملها التي تكون قواعدها وأعمدتها مصنوعة من الطوب الأحمر أو الأبيض أو من

الرخام، وتتسلق عليها نباتات متسلقة مزهرة وبجوارها الأسيجة المقصوصة وأحواض الزهور لإكمال اللوحة التنسيقية .

**- الأقواس أو العقود:**

تعتبر الأقواس من المنشآت المعمارية التي دخلت لفن تصميم وتنسيق الحدائق لتكمل جمالية الحديقة لبساطتها بالتكوين وكلفها البسيطة وتعتبر الأقواس كدعامات للمتسلقات وعناصر تجميل للمداخل والبوابات. توضع الأقواس في أول الطريق ونهايته أو على أبعاد منتظمة منه أو في مفترق الطرق وقد توضع عند فتحة سياج أو فوق بوابة رئيسية أو فرعية، وتصنع الأقواس عادة من الخشب الطبيعي أو قد تصنع من الحديد على أن تأخذ قمة القوس شكلا دائرياً أو هرمياً. (شكل ٢/٥٣)

**- المجسمات البنائية:**

وهي أشكال بنائية ترمز إلى أشياء موجودة في الطبيعة كتماثيل أو رموز تشكيلية ذات معاني رمزية غير محددة أو لتمثل فكرة أو لتخليد ذكرى معينة أو تراث أو تاريخ حضاري لمجتمع ما، وتنشأ عادة على أطراف النوافير أو الأحواض المائية أو في الميادين العامة أو في وسط الحدائق المتناظرة. (شكل ٢/٥٤)

**- الأحواض البنائية والجدران الحافظة:**

تنشأ في أماكن ملاصقة أو مجاورة للمنزل وقد تكون مبنية على جانبي مدخل المنزل وتستخدم لزراعة النباتات المزهرة فيها وتصمم بأشكال هندسية ذات أبعاد فنية معينة تتوافق مع تصميم المنزل والحديقة.

**- قطع الصخور والحجارة:**

تستخدم هذه العناصر بين المجموعات النباتية أو البنائية كمجموعات مستقلة، أو مكملة للوظائف الجمالية داخل الحديقة، لتمثل إحدى عناصر التنسيق القوية التي تصور وتحاكي الطبيعة لتمثل حديقة صخرية في الحدائق العامة، أو أن تكون الحديقة بأكملها متخصصة وتمتاز باستعمال الصخور في عناصر تنسيقها .

في التنسيقات الحديثة تكون الصخور مكملة لتأثير النباتات وليست سائدة عليها وتكون الصخور المستعملة في التنسيق متوفرة محلياً ومن نوع ولون واحد ويفضل أن

تتناسب مع مكونات الطبيعة المحيطة وأن تكون بأحجام مختلفة كما هو الحال في الطبيعة.

توزع الصخور بطريقة منتظمة وطبيعية ويدفن ثلث حجم الصخرة في الأرض لتبدو وكأنها جزء من مكونات التربة أو امتدادا طبيعي لها، وتوزع الصخور المتماثلة في الحجم في مجموعات وفي مناطق غير قريبة من بعضها حتى تقارب الطبيعية وقد توضع الصخور على سطح تل مرتفع أو منحدر تنشأ علية الحديقة الصخرية أو أن تكون بواجهة المنزل .

قد يتم استنباط مجسمات من الحياة الريفية أو البدوية في بعض الأحيان وإدخالها إلى وحدات الحديقة وقد تكون مكوناتها حجرية كبئر ريفي مثلا لتزيين ركن من أركان الحديقة.

**١٠ - عناصر مائية أو المسطحات المائية:**

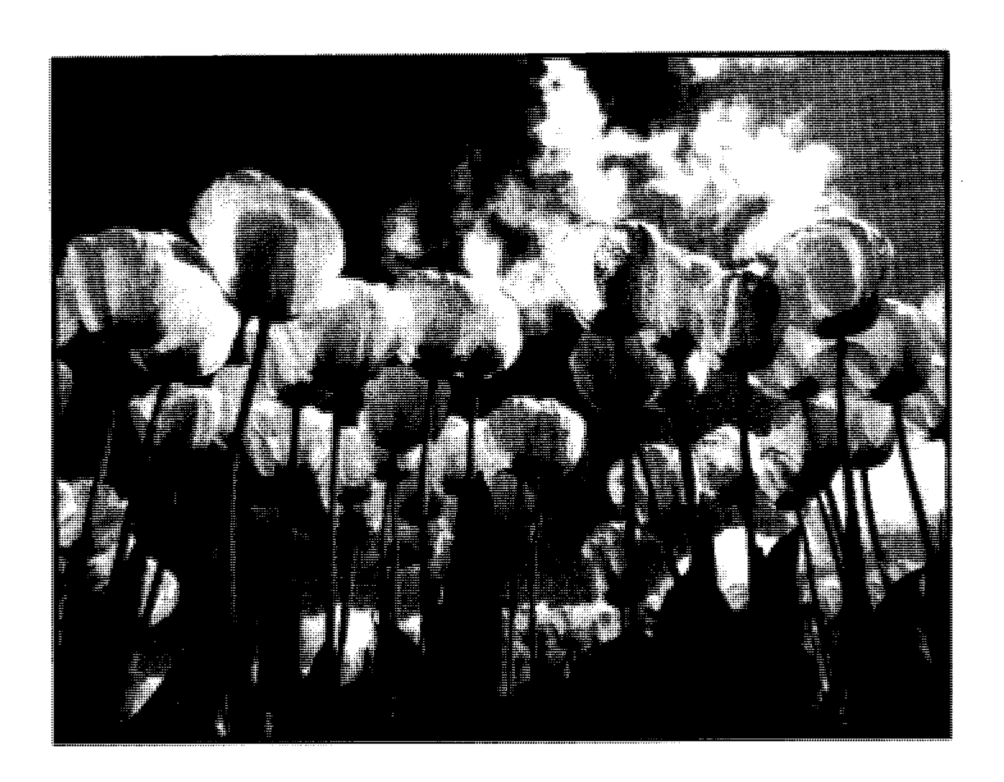
تعتبر النوافير والمسطحات المائية المختلفة من عناصر الجذب المهمة للزوار حيث أنه من أسباب زيادة جمالية الحديقة الاستفادة من العناصر المائية سواء بشكل طبيعي من خلال الشلالات الطبيعية أو البرك أو بشكل معماري إضافة إلى الدور الهام الذي تقوم به المسطحات المائية في تلطيف درجة حرارة الجو وزيادة الرطوبة النسبية. ( شكل ٢/٥٦)

**المسطحات المائية التي تستخدم في تنسيق الحدائق:**

١- البرك والبحيرات الاصطناعية
٢- الشلالات
٣- النوافير.




# المخطط النباتي ونماذج من الحدائق



# الفصل الأول
# المخطط النباتي وخدمة الحديقة

يجب أن يكون المصمم على معرفة تامة بأساليب ومتطلبات الرسم البسيطة والمتمثلة بإسقاط مكونات الحديقة على المخطط الورقي بشكل نسبية هذه العناصر إلى بعضها البعض مقارنة مع المساحة المتاحة وبما يتفق مع حقيقتها على أرض الواقع، ومعرفة رموز النباتات المسقطة على المخطط، وهذا مطلب ضروري قبل البدء بإعداد المخطط.

على المصمم أن يكون حساساً جداً لانتقاء النباتات من الناحية العلمية والعملية والجمالية لضمان نجاح تنسيقه، اعتمادا على مدى معرفته الأكيدة بالنباتات من حيث أنواعها وأشكالها وألوانها والعوامل الطبيعة وغير الطبيعية المؤثرة عليها وكيفية زراعتها وتربيتها وتنفيذ تنسيقاتها المطلوبة والصيانة اللازمة لإدامتها، لذا وجب الإشراف والمتابعة لأعمال التنسيق بعد أن يتم إسقاط العناصر على أرض الواقع، لأن التصميم المبني على شكل وحجم النباتات عند الزراعة، سوف يختلف بعد عدة سنوات إذا لم تتم متابعته وصيانته وفقاً للتصميم المعد له هذا النبات.

المخططات النباتية هي جزء من المخططات التنفيذية للحديقة والتي من خلالها يتم توضيع العناصر النباتية وغيرها في المكان المحدد على المخطط، ومن ثم على أرض الواقع، وبأكبر حجم يمكن أن تصل إليه النباتات، مع ضرورة ذكر اسم النبات العلمي والعربي ولون الأزهار أو لون الأوراق في مفتاح الخريطة الجانبي وتبيان اتجاه الشمال على المخطط ولتوضيح الرسومات النباتية من ناحية أشكالها وأعدادها.

**كيف تتم عملية تصميم الحدائق:**

دراسة وتحليل عادات ورغبات الناس مستخدمي الموقع، بما في ذلك احتياجاتهم من عناصر يجب توافرها في الحديقة، حجم المساحة المطلوب توفيرها لتنفيذ الأنشطة الحدائقية المطلوبة وبما يتناسب مع الأعداد المستفيدة من الموقع.

دراسة وتحديد معطيات ومتطلبات تنفيذ التصميم ومدى توافرها بالسوق المحلي وطرق توفيرها مع تحديد تكلفة كل عنصر.

تحديد العناصر البيئية المحيطة بموقع الحديقة من معالم طبيعية أو تاريخية أو معالم ذات أهمية اجتماعية أو ثقافية أو دينية، ونوع المباني، وتحديد كثافة وطرز ترتيبها الشائعة.

## دليل التصميم

- **الحاجات:**

على المصمم أولاً أن يحدد قائمة بما هو مطلوب تنفيذه وإسقاطه في موقع الحديقة، ويتم ذلك عن طريق تحديد رغبات المالك وعائلته أو عامة الناس للحدائق العامة، والتي تشتمل على حديقة المطبخ لسيدة المنزل بحالة حدائق المنازل، حدائق الأطفال، مواقف للسيارات، تراس بمسطح أخضر أو بنائي أو معرشات، مصدات رياح أو عوازل النظر عن المحيط والجيران، نباتات مزهرة وأشجار مثمرة، وغير ذلك.

- **ظروف الموقع:**

ويتحدد ذلك من خلال دراسة الموقع من الناحية المناخية وظروفه البيئية العامة والخاصة، أي أن يتم تحديد طبوغرافية الموقع، اتجاه الريح صيفاً وشتاءاً، اتجاه الشروق والغروب بالنسبة للمنزل، حدود الموقع بالنسبة للجوار، طبيعة المناطق المجاورة وطبيعة التركيب المعماري للمنازل المحيطة، النقطة البصرية المركزية لرؤية حديقة المنزل من الداخل والخارج. وفي هذا المجال لا بد أن تتم الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هو المنظر المشاهد من داخل المنزل في موقع الحديقة؟
- هل الموقع معرض لتأثير الرياح؟
- هل المناظر المجاورة والمتصلة بالأفق مرغوبة أو غير مرغوبة؟
- ما نوع المناظر المحيطة بموقع الحديقة؟
- ما هي طبيعة تضاريس الموقع؟

- هل يحتاج موقع الحديقة لنظام تصريف للمياه، وما نوعه وأين يوضع بحالة تراكم مياه الأمطار أو بحالة وجود مجرى مائي؟
- هل التربة الموجودة بأرض الموقع مناسبة للزراعة؟
- ما هي المواد المطلوبة لتنفيذ التصميم؟

من المعطيات السابقة والتي تم إسقاطها على المخطط التوضيحي الورقي كوحدات تصميم يتم تحديد المواد المطلوب توفيرها للتنفيذ.

المواد التي يمكن أن تدخل في التصميم هي متطلبات تنفيذ التصميم سواء كانت عناصر نباتية، أو عناصر بنائية، أو عناصر مائية، أو عناصر أخرى كالضوء. على أن يتم تحديد أعداد وأنواع النباتات ومواد العناصر البنائية وأنواعها مثل النوافير والشلالات والكراسي والمجسمات والأسلاك والمصابيح والممرات والتماثيل والأسوار، وغير ذلك.

يتم إسقاط هذه العناصر على مخطط الموقع بعد أن يتم رسم الشكل المطلوب كنمط تنسيقي لهذه العناصر.

- **كيف نخطط لعمل حديقة عامة:**

يراعى في التخطيط لاختيار مواقع ومساحات الحدائق العامة والمتنزهات الوطنية المعايير التخطيطية التالية:

- أن تتناسب المساحات المخصصة للحدائق والمتنزهات مع كثافة السكان الذين تخدمهم بحيث يتم توفير حديقة لكل ٢٥٠٠ - ٥٠٠٠ نسمة وان تكون السعة الإجمالية تتراوح بين ٢- ١٠ م$^{٢}$ لكل نسمة.
- أن يكون موقع الحديقة مناسباً بحسب الغرض من الاستخدام، ويفضل أن يكون خارج نطاق توسع مباني المدينة في المستقبل ليبقى مكانها بعيداً عن ازدحام المدينة، وفي مكان آمن بعيداً عن حركة السيارات السريعة.
- الاستفادة من طبيعة الأرض وتضاريسها وتوفر الشعاب والأودية والجبال، وذلك بإقامة مناطق ترفيهية ومتنزهات عليها، والمحافظة على طبوغرافية المواقع

الطبيعية وتنسيقها كتميز بيئي.

- تحدد الشوارع المحيطة بالحديقة أو المتنزه والشوارع المؤدية إلى المداخل الرئيسية لها، مع مراعاة توفر مواقف للسيارات قريبة منها وبواقع موقف لكل ٣٠٠ م٢ من مساحة الأرض.
- عزل الحديقة العامة عن الشوارع المحيطة بها بأسوار مرتفعة أو أسيجة كثيفة من الأشجار ومصدات الرياح، وذلك في حالة إنشائها داخل المدينة أو بالقرب منها. إلا أنها لا تعزل في حالة إنشاء حدائق ومنتزهات المرافق العامة في المناطق التي تحيط بها المناظر الطبيعية.
- تصميم الطرق داخل الحديقة العامة لتكون دائرية غير منتظمة، ويراعى عدم الإكثار منها حتى لا تكون على حساب المساحات المزروعة فيها، وأن يؤدي كل طريق إلى عنصر معين أو لإحداث مفاجأة تصميمية للزائر الذي يسير في الحديقة.
- مراعاة توفير العناصر الترفيهية في الحدائق والمتنزهات بشكل يحقق الاكتفاء الترويحي للسكان والتي تشمل:

أ – تنوع المناظر التي يراها الزائر في الحديقة العامة بالإضافة للمناظر الطبيعية، وذلك من خلال زراعة أنواع مختلفة من الأشجار والشجيرات والنباتات العشبية المزهرة على جانبي الطريق.

ب- وجود مساحات واسعة ومكشوفة من المسطحات الخضراء وسط الحديقة وفي الأماكن المخصصة للجلوس والاستراحات.

ج – ملاعب أطفال تحت سن عشر سنوات وملاعب رياضية للكبار فوق سن عشر سنوات.

د – أماكن خاصة للجلوس والاستراحات مجهزة بالخدمات المساندة والمرافق الضرورية مثل المقاعد ، أماكن الشواء، أماكن بيع المأكولات والمشروبات، مياه الشرب، مسجد، ودورات مياه .

- وجود بعض عناصر التنسيق التي تجذب النظر، مثل وجود الجسور المعلقة أو الحدائق الصخرية أو الشلالات والبحيرات الصناعية أو الأشكال والمجسمات البنائية أو زراعة بعض النباتات النادرة.
- وجود نوع من الترابط بين أجزاء وأقسام الحديقة المتباعدة عن بعضها لإظهارها بشكل منفصل تربطها ببعضها عناصر التنسيق المستخدمة في الحديقة.

**◆ كيف ينفذ المخطط النباتي:**

تنفيذ المخطط النباتي هي المرحلة التنفيذية لإنشاء الحديقة، والذي ينفذ بعد أن يتم تدقيق العناصر ومواقعها وترتيبها تبعاً للمعرفة العلمية لما ستؤول إليه الحديقة بالشكل النهائية عند اكتمال النمو.

**يتم تنفيذ المخطط النباتي بالطرق التالية:**

**١- اختيار وقت التنفيذ والزراعة:**

وقت الزراعة هو مطلب مهم للزراعة حتى يتسنى للنباتات تثبيت نفسها في التربة، والبدء بالاستفادة من هذا الوسط وإطلاق النموات وبدء حياتها الحدائقية. (شكل ٣/١)

يجب تخطيط مواقع النباتات بعد أن يتم الانتهاء من تنزيل العناصر البنائية في مواقعها تجنباً للإضرار بمواقع ونقاط زراعة النباتات من الدخول والخروج للعمالة، وتجنباً لتدمير النباتات بحالة زراعتها. (شكل ٣/٢)

**٢- تثبيت المقاسات على أرض الواقع:**

يتم إسقاط النقاط المحددة في المخطط النباتي على أرض الواقع بدقة دون إبدال للمواقع أو تغيير المساحات والمسافات بين النباتات والعناصر الأخرى.

**٣- الزراعة:**

يتم في هذه المرحلة تجهيز الجور والأحواض وزراعة الأنواع النباتية المختلفة بما يتناسب مع حجم المجموع الجذري للنباتات، ومن ثم زراعة هذه النباتات على اعتبار انفرادية النبتة الواحدة بالحفرة، وتطمر الجور وترص، ثم تبدأ عمليات التجهيز

لتقديم الخدمة، والتي تبدأ بتحضير الأحواض وتهيئتها لاستقبال المياه بحالة الري السطحي، أو مد أنابيب الري بحالة الري بواسطتها، وتسنيد النباتات غير القائمة وتوجيه نموات النباتات ذات الاستعمال والشكل الخاص.

**٤- التربية:**

وهي عملية توجيه نمو النبات بطريقة ما للحصول على شكل معين هندسيا أو طبيعيا بما يتفق مع نموذج التصميم المرسوم من قبل المصمم.

ومن ضمن نماذج التربية الحديثة والتي انتشرت من اليابان توجيه النمو بطريقة خاصة نشأت للحاجة إلى تواجد النباتات وخصوصا في الأماكن الضيقة مثل المنازل فكان التقزيم الاصطناعي بما يعرف بالبونساي.

- **تقزيم النباتات الشجرية (بونساي) Bonsai :**

في الطبيعة قد نجد بين الصخور أشجار متفرقة أصغر بكثير من حجمها في الظروف الطبيعية والمتعارف عليه، الصنوبر مثلا نجده لا يزيد طوله عن ٣٠ سم أو شجرة ثويا، فقد يصل عمر الشجرة إلى ٥٠٠ سنة وتكون نامية بطريقة طبيعية لم يمسها أي ضرر. (شكل ٣/٣)

وعليه فإن أي نبات خشبي له ساق حقيقية واحدة أو أكثر يمكن أن يزرع ويعامل في البونساي اصطناعيا، مع معرفة طبيعة نمو الساق والجذور لنتمكن من تربيته وتقليمه بالطريقة المناسبة لتحويله للشكل المطلوب، يستحسن اختيار الأنواع المقزمة أصلاً والبطيئة النمو، والنباتات التي لها صفات صورية أو شكلية مثل طريقة التفرع أو لون القلف أو ذات الأفرع الملتوية على بعضها.

إذا كانت طبيعة الساق منتظمة قائمة النمو، فإنه يتم ضمها بعمليات تنسيق الحدائق في النظام المتماثل المنتظم في البونساي (الأشجار المخروطية والصنوبرية)، أما إذا كانت السيقان ذات طبيعة نمو ملتوية فإنها تصلح للنظام المتهدل كالسرو الزاحف .

تربية هذا النوع من النباتات تكون بعد أن يتم تحديد طبيعة نمو النبات ونوع التنسيق المطلوب، ولتسهيل تداول ونقل النبات، فإنه يوضع في إناء يتم تحديد شكله ولونه

بما يتناسب مع نوع النبات المربى بطريقة البونساي، ثم تتم إزالة النموات الزائدة عن النبات وتترك مجموعة صغيرة من الأفرع الرئيسية لتعطي هيكل التصميم المطلوب، وتقزم الأفرع بقصها دائما بأطوال ثابتة، وتربط الأفرع بسلك نحاسي يلف حول الأفرع بحيث يعطي الشكل المطلوب بدون الضغط على الأفرع حتى لا تتكسر، ويترك لمدة زمنية كافية لتقسو الأفرع ( ٦ شهور) حتى يأخذ النمو والشكل المطلوب، ثم يقلع النبات من الإناء وتقلم جذوره بشكل غير جائر مع ضرورة إبقاء الجذور الرئيسية وتزال الزائدة والصغيرة والضعيفة من الجذور الأخرى، ثم تعاد الزراعة بنفس البيئة الأصلية، وهكذا مع مراعاة الري الخفيف بدون تعطيش وتقليل فترات التسميد.

**٥- وقاية النباتات من الأمراض:**

**- الأمراض النباتية:**

وهي خلل وطيفي مستمر في وظائف النبات الحيوية تؤدي لنقص كمية المحصول والتسبب برداءته. الأمراض النباتية تتسبب بموت الأنسجة النباتية وتحللها أو قد تسبب تشوهات بالنمو من تضخم أو تقزم في الأنسجة.

تنقسم الأمراض النباتية إلى نوعين بحسب المصدر، الأول والناتج عن نقص أو عدم توفر العناصر الغذائية للنبات للقيام بالعمليات الحيوية المختلفة والمنوطة بالعنصر الغذائي، والثاني ناتج عن مسببات حيوية للأنسجة النباتية، والناتجة عن كائنات حية توفرت لها الظروف البيئية المناسبة فتكاثرت وتغلغلت بين أنسجة النباتات، وبدأت بالتأثير على الوظائف الحيوية المختلفة.

بشكل عام تؤثر الأمراض النباتية على الوظائف الحيوية والمتمثلة بالإضرار بتخزين الغذاء وامتصاص وزيادة تركيز الأملاح المعدنية، وفي تقليل انتاج الخلايا أو إنتاجها بنوعية رديئة ووجود تشوهات بالنمو، والتأثير على كفاءة النبات بامتصاص المياه، وخلل أو تعطل التمثيل الضوئي مع سوء انتقال وسريان العصارة في النبات.

**- ما هي المسببات المرضية:**

تنقسم المسببات المرضية إلى قسمين:

- **المسببات المعدية:** وهي مسببات تنتقل بسهولة وبوسائط مختلفة مثل الفيروسات والبكتيريا والحشرات والنيماتود والفطريات.
- **المسببات غير المعدية:** وهي أعراض نقص أو خلل فسيولوجي وظيفي ناتج عن نقص في توفر بعض العناصر الغذائية للنبات أو زيادتها أو تلوث النباتات أو تغير الظروف البيئية المحيطة، مثل نقص أو زيادة المياه، أو ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة، ولكل أعراضه وعلاماته الدالة عليه.

**- الأسمدة أو العناصر الغذائية** [٧، ٥]:

التسميد هو إضافة المواد الغذائية اللازمة لنمو النباتات والتي قد تحدث نتيجة عجز التربة عن توفير العناصر الغذائية بالوقت والكمية والنوع المناسب مما قد يسبب ظهور علامات مرضية على أنسجة النباتات المختلفة وقد تسبب موتها.

من المعروف أن غالبية النباتات تشترك بحاجتها لتوفر العناصر الغذائية في التربة واللازمة لنمو النبات وإكمال عملياته الحيوية المختلفة، والتي لا يمكن تعويض أو استبدال عنصر منها مكان الآخر، وفي حالة تعذر توفره فإن علامات نقصه تعالج فقط عن طريق توفير ذلك العنصر، وهذه العناصر عادة ما تسمى بالعناصر الأساسية (الكربون، الهيدروجين، الأكسجين كعناصر هوائية ويضاف إليها النيتروجين بحالة البقوليات، والعناصر الأرضية التي تتواجد في التربة على شكل أملاح لا عضوية كالحديد، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، النيتروجين، الفسفور، الكبريت، المنغنيز، البورون، الزنك، النحاس، المولبدينوم، الكلورين).

تتفاوت حاجة النباتات إلى هذه العناصر بما يتناسب مع نوع النبات ومرحلة نموه، والذي يكون قد تأقلم على ظروف التربة كظروف تغذية نباتية تعتمد إلى حد كبير على خصائص التربة البيولوجية والكيميائية والتي بنيت ضمن خصائص تربة فيزيائية محددة.

تقسم العناصر التي تحتاج إليها النباتات على وجه العموم إلى مجموعتين

حسب كميه العنصر المتوفرة التي تحتاج إليها النباتات، المجموعة الأولى هي مجموعة المغذيات أو العناصر الكبرى والتي تكون ضرورية بكميات نسبيا أكبر من العناصر الأخرى ، أما المجموعة الثانية فهي مجموعة المغذيات أو العناصر الصغرى والتي تعتبر ايجابية ضرورية لنمو النبات لكن بكميات صغيرة.

**العناصر الكبرى Macronutrients:**

- **البوتاسيوم K :**

يعتبر من العناصر الثلاثة التي لها علاقة كبيرة جداً في تحديد وزيادة خصوبة التربة مع النيتروجين والفسفور. يوجد البوتاسيوم ($K^+$) في التربة بشكل طبيعية وبنسب أكبر من هذين العنصرين، ويتميز البوتاسيوم بأن نسبته لا تتغير بسرعة وتبقى في طبقات التربة المختلفة لفترات زمنية طويلة.

يتراكم البوتاسيوم في الترب الثقيلة المتعادلة الحموضة إلى قلوية التي تكون عمليات غسيل التربة فيها قليلة والرطوبة عالية، وبالتالي لا تظهر علامات نقص هذا العنصر على النباتات.

في الترب الرطبة والتي تتميز بزيادة عمليات غسيل التربة والناتج عن حركة المياه للطبقات السفلى، فينتقل البوتاسيوم معها فتصبح منطقة الجذور خالية من البوتاسيوم الميسر امتصاصه من قبل النبات، فتظهر علامات نقصه على النباتات، فتتولد الحاجة للتسميد البوتاسي، وكذا الحال في الترب العضوية ولكون عمليات تكوين البوتاسيوم بعيدة عن الأنشطة البيولوجية في تحلل المواد العضوية، فإن البوتاسيوم يعتبر قليل التواجد في مثل هذا النوع من التربة، لأنها تحتوي على القليل من المعادن الحاملة له وعليه تظهر علامات النقص على النبات والذي يستدعي إضافة على شكل أسمدة بوتاسية.

- **أعراض نقص البوتاسيوم:**

من المؤشرات الدالة على نقص البوتاسيوم هو النقص العام في نمو النباتات ومعدلات النمو وفي ظهور علامات الاصفرار على حواف الأوراق القديمة، والذي يبدأ

بالانتقال التدريجي داخل الورقة ومن ثم ومع اشتداد الحاجة لهذا العنصر، تبدأ الأوراق الحديثة والأبصال النباتية الأخرى بإظهار علامات النقص، فيظهر الضعف العام والاصفرار، ومن ثم تموت النباتات. (شكل ٣/٤)

يمكن إضافة البوتاسيوم الصناعي على شكل كلوريد البوتاسيوم أو كلوريد البوتاسيوم أو نترات البوتاسيوم وغيرها.

◆ **الفسفور P:**

يدخل الفسفور بتكوين كثير من البروتينيات والأنزيمات المساعدة والأحماض النووية والمواد الأيضية، وبالتالي فإن علامات نقصه تكون بتعطل النمو والنضج وتشجيع تراكم السكريات بأنسجة بعض النباتات، وتتكون أصباغ قرمزية اللون. يضاف إلى ذلك دخول الفسفور في توفير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة في النبات، كتكوين الكربوهيدات (السكريات والنشا والسيليلوز) ويساعد في تكوين وانقسام الخلايا النباتية وانتقال المادة الوراثية DNA كدخوله بتركيب المركبات التي تكون RNA مثل UTP و CTP و ATP.

يعمل الفسفور على الاسراع بعمليات النضج الثمري، ونقصه بالنباتات القصيرة صغيرة الحجم يؤدي للتأثير على نمو الجذور والمجموع الخضري بطريقة متساوية.

◆ **أعراض نقص الفسفور:**

وعلى العموم فان أعراض نقص الفسفور تظهر على الأوراق القديمة، يقل نمو الأشجار كثيراً وتتلون الأوراق وتسنن باللون الأخضر الداكن، يتبعه ظهور تدريجي للون القرمزي على العروق الموجودة على السطح السفلي للورقة وعلى أعناقها، ويكون لون السطح العلوي للأوراق برونزي، أما الأوراق حديثة النمو فتكون أكثر انتصابا عن غيرها من النموات، وتميل بعض الأوراق المسننة إلى الالتفاف عند الحواف وعند القمة. (شكل ٣/٥)

بما أن الفسفور يدخل بتركيب الأحماض الأمينية والبروتينات، فإن نقصه يؤدي لتعطيل انقسام الخلايا النباتية، وبالتالي تقزم النبات وتقليل نموه، ويكون ظهور اللون الأخضر الداكن مرتبط بظهور اللون البنفسجي في مراحل نمو البادرات كأحد أعراض نقص الفسفور، وفيما بعد تصبح النباتات صفراء.

أحيانا يظهر لون أخضر باهت على النبات يميل إلى الاصفرار عندما يعمل نقص الفسفور على تثبيط وجود واستخدام النبات للنتروجين. وقد يشاهد أحياناً وجود أوراق برونزية أو بنفسجية اللون عند قمم الأجزاء الخضرية الجديدة.

يمكن تعويض نقص الفسفور عن طريق إضافة الأسمدة الصناعية مثل السوبر فوسفات الأحادي أو الثلاثي أو المركز أو حامض الفسفوريك أو فوسفات الأمونيوم أو فوسفات النيتريك وغيرها.

- **النيتروجين N :**

ثبت أن النيتروجين يدخل بعمليات تكوين البروتينات وتحديد كمية ونوعية الإنتاج المتوقع من النبات. عموما يعتبر الهواء هو المصدر الأساس والطبيعي للنيتروجين، حيث أنه لا يدخل بتركيب الصخور ومعادنها المختلفة. يتم تثبيت النيتروجين الهوائي الجزيئي في التربة على شكل النيتروجين العضوي والبالغة نسبته ٩٥% من النسبة الإجمالية في التربة على شكل أحماض أمينية وبروتينات ومركبات أخرى، وبقية النيتروجين في التربة (٥%) تكون على شكل نيتروجين معدني على شكل أمونيوم ونترات، ليصبح متوفر لامتصاصه من قبل النبات، وذلك بفضل الأنشطة المختلفة للكائنات الحية الدقيقة، والتي تعمل على اختزال النيتروجين من الجو إلى الأمونيا ضمن حدود حرارة ومستوى ضغط محدد في التربة.

- **أعراض نقص النتروجين:**

يظهر نقص النتروجين في شكل تلون أخضر فاتح يميل إلى الاصفرار على الأوراق، علما بأن القاعدة العامة والمتعلقة بالنيتروجين تفيد وفي كل المراجع العلمية

أن الأوراق السفلي والأكبر عمرا تبدأ هي بالتحول إلى الأخضر الفاتح ثم الأصفر عند طرفها مقارنة مع الأوراق حديثة النمو، وقد تتحول الأوراق بالكامل إلى اللون الأصفر حتى ولو بقي النسيج حياً ومنتفخاً. (شكل ٣/٦)

للتخلص على نقص النيتروجين لا بد من تعويض النقص في النيتروجين المتوفر للنبات عن طريق إضافة الأسمدة الصناعية بحالة نعذر إضافة الأسمدة الطبيعية من المادة العضوية، وهذه الأسمدة الصناعية تكون بعدة صور مثل الأمونيا ( $NH_3$ ) وحامض النيتريك ($HNO_3$) ونترات الأمونيوم ($NH_4NO_3$) وكبريتات الأمونيوم ($(NH_4)_2SO_4$) وكبريتات نترات الأمونيوم (($(NH_4)_2SO_4.NH_4NO_3$)) وكلوريد الامونيوم ($NH_4CL$) واليوريا ($CO(NH_2)_2$)، أو الأسمدة المركبة والتي تحتوي إضافة للنيتروجين على عنصر الفسفور و/أو البوتاسيوم، وأنواع أخرى من الأسمدة النيتروجينية الصلبة والسائلة.

- **الكالسيوم Ca:**

تحتوي القشرة الأرضية على هذا العنصر والتي تعتبر نسبته فيها من أعلى النسب ويكون قادم من الصخور والمعادن كأحد مكوناتها. يعمل الكالسيوم (Ca) على معادلة بعض الأحماض النباتية الموجودة في البروتوبلاست مثل حمض الاكساليك كما أنه يعمل على حفظ التوازن بين البوتاسيوم والفسفور داخل النبات (P،K) ويبرهن بعض العلماء أمثلتها الكالسيوم يدخل بتكوين النواة وبالتالي فغيابه يؤثر في انقسام الخلية ويدخل كجزء من مكونات جدار الخلية ويلعب دورا في بناء ونفاذة الأغشية.

الكالسيوم من العناصر غير المتحركة والتي تظهر علامات نقصه على الأجزاء الحديثة النمو وبالتحديد على نهايات النبات والنموات الحديثة على شكل اصفرار وتشوه نمو ثم يمتد ليصبح بقع منتشرة ثم تموت الأنسجة على حواف الأوراق، فتمتد إلى جميع أجزاء النبات فيموت. (شكل ٣/٧)

اسوداد القلب في الكرفس بعد منتصف موسم النمو هو أحد أعراض نقص الكالسيوم، حيث تظهر الأعراض الأولى على الأوراق الحديثة وقد يظهر على الأوراق

المسنة الخارجية على شكل اصفرار ثم تنكمش، أو القلب الوسطية ويصبح لونها داكن ويمتد التحلل الداخلي بسرعة لأعناق الأوراق الحديثة ويصبح معظم قلب النبات الورقي (الكرفس) أسود اللون محاط بأعناق خارجية سليمة وذلك نتيجة عدم الانتظام بمستوى الماء الأرضي.

يمكن إضافة الكالسيوم الصناعي بشكل الجير، وهو عبارة عن كاربونات الكالسيوم والجير المطفأ والجير المحروق والدولومايت وغيرها.

- **المغنيسيوم Mg :**

يتواجد المغنيسيوم في التربة من الصخور والمعادن التي تشكلها سوار المعادن الأولية أو الثانوية.

المغنيسيوم من العناصر سهلة الحركة وله القدرة على الانتقال من الأجزاء القديمة من النبات إلى الأجزاء الحديثة، وبشكل عامة فإن علامات نقصه عادة ما تظهر أولا على الأجزاء القديمة ثم الأجزاء الحديثة. أعراض نقصه تتميز بقسوة الأوراق وتيبسها مع التواء العروق الوسطى وظهور اللون الأصفر الشاحب على الأوراق.

يدخل المغنيسيوم ($Mg^{2+}$) بتركيب جزيء الكلوروفيل وهو ضروري لعملية التمثيل الضوئي، ويحفز العديد من الأنزيمات النباتية، ويعتبر جزء أساسي بعمليات التحول الغذائي للفسفور. (شكل ٨/٣)

ينتقل Mg داخل النبات بيسر كونه عنصر متحرك، وعند انخفاض مقداره بالتربة يسحب من الأوراق المسنة للحديثة النامية باتجاه النموات القديمة فتظهر علامات نقصه على الأوراق الحديثة كون هذا العنصر غير متحرك وتختزنه الأوراق الحديثة .

- **الكبريت S :**

ينتج الكبريت من معادن الصخور المتحجرة ومن الجو، والكبريت المتحد مع المادة العضوية حيث ينشأ الكبريت من مصادر عضوية وعند تحلل المادة العضوية ينتج الكبريت على شكل ($SO_4^{2-}$). الكبريت من العناصر الثابتة في التربة وخصوصاً عند مقارنته بالنيتروجين النيتراتي (($NO_3^{-1}$)).

يدخل الكبريت في العديد من الوظائف الحيوية ومتعلقة بتكوين البروتينات النباتية وتكوين الروابط الكبريتيدية الثنائية فيها أو المتعددة. كما أنه أحد أجزاء الأنزيمات المساعدة ويساعد بتثبيت النيتروجين في البقوليات ويزيد من نسبة الدهون في فول الصويا. (شكل ٣/٩)

تحتوي الأحماض الأمينية الموجودة بأنسجة النبات على الكبريت كجزء من مكونات البروتينات وتتميز بعض النباتات مثل فصيلة الأبصال والصليبيات بإنتاج الزيوت الداخل بتكوينها الكبريت. عند زيادة الرطوبة في التربة، فإن كميات كبيرة من الكبريت تغسل مع المياه الراشحة للطبقات السفلية من التربة فتقل كميات الكبريت المتوفرة للنبات فتظهر علامات النقص على الأجزاء القديمة، كأن تظهر على الأوراق القديمة، فيقل معدل نمو النباتات التي تعاني من نقص الكبريت وخصوصا الأجزاء العلوية من النبات مقارنة مع المجموع الجذري. تتغير ألوان الأوراق الخضراء إلى اللون الأصفر الفاتح ثم اصفرارا داكناً فتغطية شاملة حتى يموت النبات.

يمكن اضافة الأسمدة الصناعية للكبريت على شكل الكبريت العادي، أو حامض الكبريتيك، أو الجبس، أو كبريتات الامونيوم، أو كبريتات البوتاسيوم، أو كبريتات الألمنيوم، أو سماد الفوسفات المركز المحتوي على الكبريت وغيرها.

**العناصر الصغرى Micronutrients :**

- **الحديد Fe:**

الحديد يعتبر من العناصر التي تتواجد بوفرة في القشرة الأرضية في الصفائح البلورية للمعادن الأولية. تقوم النباتات بامتصاص الحديد على شكل ($Fe^{+3}$) والذي يدخل بالعديد من العمليات الحيوية. (شكل ٣/١٠)

يدخل الحديد بتركيب البلاستيدات الخضراء، وبالتالي الحصول على كلوروفيل عالي الكمية والجودة، إضافة لدخوله بعمليات الأكسدة والاختزال في عمليات التنفس والتركيب الضوئي وغيرها من الوظائف الحيوية المتعددة.

وبما أن الحديد من العناصر صعبة الحركة، فإنه لا ينتقل من الأجزاء النباتية القديمة إلى الحديثة، وبالتالي فإن علامات نقصه تظهر أولا على الأجزاء الحديثة وينتج عنه اصفرار شديد مصحوب ببرقشة بسيطة ويكون ذلك بين العروق .

للتغلب على نقص الحديد تضاف مركبات الحديدوز أو شيلات الحديد للتغلب على نقصه.

♦ البورون B :

يتواجد البوبون في التربة بكميات قليلة على شكل حمض البوريك أو البورات. للبورون وظائف حيوية عديدة فهو يقوم بتيسير عمليات نقل السكريات داخل النبات باتحاده معها، ويساعد بتكوين المركبات الفينولية، ويدخل بتكوين خلايا النبات، والأحماض الأمينية، وينشط العديد من الأنزيمات، وينظم عمل العديد من الهرمونات النباتية وغيرها.

البورون من العناصر غير المتحركة، وعليه فإن علامات نقصه تظهر على النموات الحديثة والأجزاء العلوية من النبات. نقص عنصر البورون يسبب نمو غير طبيعي، مع زيادة سمك الأوراق حديثة التكوين وبشكل منكمش.

يظهر اللون الأصفر غير المنتظم التوزيع والانتشار بين عروق النباتات، ومع زيادة النقص تضعف الأجزاء الهوائية وتصبح هشة وتتكسر.

تزداد محتويات النبات من البورون بزيادة تركيز البوتاسيوم وبحالة انخفاض مستوى البورون وزيادة تركيز البوتاسيوم تظهر علامات النقص. يكون البورون ذو فائدة أكبر لنمو النبات بحالة زيادة تركيز البوتاسيوم مع قلة تركيز الجير بوسط النمو.

البورون يؤثر على امتصاص البوتاسيوم والكالسيوم، ويقلل مدى الاستفادة منهما في الأراضي الجيرية، حيث تتحول أملاح الحديدوز القابلة للامتصاص بمحلول التربة القلوي إلى أملاح الحديديك الغير قابلة للامتصاص، إلا أنه قد يحدث التأثير العكسي بحالة زيادة تركيز الفسفور، حيث يتحول الحديد غير القابل للامتصاص إلى حديد قابل للامتصاص بزيادة تركيز الفسفور الذائب.

♦ **المنغنيز Mn:**

يكون الشكل الذي تمتصه النباتات بصورة ($Mn^{2+}$)، ويتواجد بالتربة بتركيز منخفض، مصدره من مختلف الصخور ومعادنها الأولية. يدخل المنغنيز بالعديد من الوظائف الحيوية، كمشاركته في عمليات التبادل الإلكتروني، وفي عملية التركيب الضوئي ويزيد من نشاط بعض الأنزيمات، وله علاقة واضحة بهرمون النمو الاكسين، حيث زيادة تركيزه تسبب السمية فيثبط عمل الاكسينات، ونقصه يسبب البقع الرمادية على الأوراق. (شكل ٣/١٢)

أملاح المنغنيز عادة تميل للتحول إلى الحالة غير الذائبة وغير القابلة للامتصاص عندما يكون المحلول الأرضي متعادلا أو قلويا. في الأراضي القلوية ينخفض تركيز المنغنيز القابل للامتصاص ويكثر فيها نقص النحاس والحديد والزنك. نقص هذه العناصر ينتج عنه أعراض تتداخل مع بعضها، ومع نقص المنغنيز تظهر أعراض مرض معقدة حيث يعتبر الاصفرار والبقع المتحللة بأنواعها من أعراض نقصه مع خفض لمعدلات النمو وكمية وجودة المحصول.

يمكن التغلب على نقص المنغنيز باضافة الأسمدة الصناعية مثل بورات الكالسيوم أو بورات المغنيسيوم أو بورات الصوديوم، أو حمض البوريك، أو غيرها.

♦ **الزنك Zn :**

تمتصه النباتات على هيئة ( $Zn^{+2}$)، ويتواجد الزنك في التربة بكميات قليلة جداً، وينتج من المعادن الأولية للصخور. للزنك وظائف حيوية عديدة، كدخوله بتركيب العديد من الأنزيمات ويحفز عملها، ويعتبر الزنك من العناصر النشطة بالتأثير على عمليات استطالة سيقان النباتات وتحفيز عمل منظمات النمو الاكسينات وغيرها. (شكل ٣/١٣)

أعراض نقص الزنك تبدأ بالظهور على الأجزاء العلوية من النبات وحديثة النمو كونه من العناصر بطيئة الحركة، ويظهر اللون الأصفر غالباً على العروق الوسطى للوراق مع تلون بقية المساحة باللون الأخضر الشاحب، ومع تقدم الإصابة تتحول إلى الأصفر فاللون الأبيض ثم تبدأ الأجزاء العليا بالسقوط وتموت النباتات.

يمكن التغلب على نقص الزنك بإضافة الأسمدة الصناعية مثل كبريتات الزنك أو أكسيد الزنك، أو فوسفات الأمونيوم المحتوية على الزنك، وفوسفات الزنك وكبريتيد الزنك وغيرها.

♦ **النحاس Cu:**

تمتصه النباتات على شكل ( $Cu^{+2}$) . تحتوي التربة على كميات قليلة جداً من النحاس، ويكون متواجد في الصفائح المعدنية للمعادن الأولية والثانوية.

للنحاس وظائف حيوية عديدة، كدوره في تثبيت الكلوروفيل، ويدخل بتركيب العديد من الأنزيمات، وتكوين العقد الجذرية للبقوليات، ويشترك في العديد من العمليات الحيوية المتعلقة بالبروتينات، ويحفز تكوين الشريط الجيني DNA و RNA ، وقلة تركيز النحاس يؤثر سلباً على مركبات النيتروجين الأمينية فيزيد من تركيزها ويقلل من تكوين الأحماض الأمينية.

الكميات القليلة منه تشجع النمو والكبيرة سامة، وعلامات نقصه تظهر على النموات الحديثة بداية كونه من العناصر بطيئة الحركة ثم تتوزع الأعراض على الأجزاء الحديثة.

تضاف كبريتات النحاس للتغلب على مرض موت الأطراف بالموالح، وكذلك الاصفرار الشديد على الخس. ذبول الأطراف أو الموت الطرفي الصيفي بالتفاح بظهور بقع بنية على الأوراق الطرفية التي تذبل تدريجيا ثم تسقط وتموت الفروع بطول ٨- ٣٠ سم، وتقزم نمو الأشجار وتأخذ شكل الشجيرات، وذلك لعدم مقدرتها على إنتاج أغصان جديدة ، اصفرار الأوراق الطرفية مع أخذها شكل الفنجان. (شكل ٣/١٤)

يمكن التغلب على نقص النحاس بإضافة الأسمدة الصناعية مثل شيلات النحاس، أو أكسيد النحاس، أو كبريتات النحاس، أو فوسفات الألمنيوم المحتوية على النحاس وغيرها.

♦ **المولبدينوم Mo:**

تحتوي الترب على كميات قليلة جداً من المولبدينوم، ويتواجد في التراكيب

البلورية للمعادن الأولية. يدخل المولبدينوم بالعديد من الوظائف الحيوية، حيث يدخل بتركيب العديد من الأنزيمات، أو النيتروجينيز والنيتريت ردكتيز، ويحفز امتصاص وانتقال الحديد في النبات.

علامات نقصه تظهر أولا على الأوراق القديمة والمتوسطة العمر وتتلون بالأصفر المخضر، وتلتف حواف الأوراق وتتبقع. (شكل ٣/١٥)

بحالات النقص الشديد تنمو بدلا عن الورق وعروقها الوسطي سوط يسمى بالذيل السوطي، كما هو الحال بالحمضيات، وبالتالي غياب مصنع الكلوروفيل فتنهار النباتات وتموت.

## السماد العضوي

تعتبر الأسمدة العضوية بأنواعها الوسيلة التي يتم من خلالها تزويد النبات باحتياجاته الضرورية من العناصر الغذائية المختلفة، سواء كانت العناصر الكبيرة أو الصغيرة، كون أن المادة العضوية لها فوائد تتجاوز تقديم العناصر الغذائية إلى التحسين من خواص التربة الطبيعية، حيث أن للمواد العضوية المتحللة دور في تثبيت حبيبات التربة ومنع انجرافها سواء الناتج عن تأثير الماء أو الرياح، فتحد من تعرية التربة، إضافة للتأثير في النواحي الفيزيائية للتربة.

من الخواص الفيزيائية التي تعمل المادة العضوية على تحسينها تحسين تهوية التربة عن طريق زيادة المسامية في الترب الطينية، عن طريق تجميع حبيبات التربة مع بعضها، وتحسين المستوى الرطوبي عن طريق تحسين نظام الصرف لها بما يتناسب مع ترك مجال للتهوية بالحدوث من خلال زيادة حجم الفراغات البينية فيها، إضافة إلى زيادة قدرة الترب الرملية على الاحتفاظ بالماء وجعله متوفرا للجذور، مع زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية عن طريق منعها من الانتقال لطبقات التربة السفلى بواسطة المياه المترشحة بالغسل بسبب الأمطار أو مياه الري.

أما الخواص الكيميائية فتعمل المادة العضوية على توفير العناصر الغذائية وجعلها متوفرة وجاهزة للامتصاص من قبل النباتات، ومنع فقدها بالغسل خاصة

النيتروجين والفسفور والكبريت، وخصوصاً الفسفور بالترب الحمضية، وأيضا تعمل المادة العضوية على تنشيط وتحسين درجة تفاعل التربة.

بالنسبة للأنشطة البيولوجية فإن المادة العضوية توفر البيئة المناسبة لنشاط العديد من أنواع الكائنات الحية الدقيقة، مثل البكتيريا والتي تلعب دوراً هاماً بعمليات تجهيز العناصر الغذائية للنباتات، والعديد من المواد المنشطة للنمو وخصوصاً الهرمونات والفيتامينات.

**كيف تتم عمليات إضافة الأسمدة والمادة العضوية:**

لتعدد أنواع الأسمدة، فقد تتعدد الطرق التي يتم فيها إضافة الأسمدة للنباتات، ولكن هناك قواعد عامة تتبع لإضافة الأسمدة. بداية لا بد من معرفة مدى خصوبة التربة التي نتعامل معها ومحتواها من العناصر الغذائية، والتي تعطي مؤشراً أولياً لكميات وأنواع الأسمدة التي نحتاج لتوفيرها، ثانياً يجب تحديد النباتات وتقسيمها من ناحية الاحتياجات من الأسمدة بحسب الكمية والنوع لتحديد الطريقة التي تضاف فيها هذه الأسمدة.

**هذه القواعد تجمل بالنقاط التالية:**

- إضافة الأسمدة بالكميات المطلوبة بعيداً عن الساق الرئيسي وفي منطقة الجذور.
- النباتات الحساسة، تضاف الأسمدة إلى التربة قبل الزراعة وتخلط جيدا.
- عدم زيادة كميات الأسمدة عن حاجة النبات وجعل الفترات الزمنية بين الإضافة والأخرى بعيدة حتى يتسنى للنبات الاستفادة من المضاف.
- الأسمدة الكيماوية تضاف على دفعات وخلال فصلي الصيف والربيع مع ري المزروعات بعد الإضافة.
- يمكن إذابة الأسمدة بالماء عند الري وبهذه الحالة يتم التوفير في الوقت والجهد المبذولين لخدمة المزروعات.
- العناصر النادرة يمكن إضافتها عن طريق رش الأوراق بها.

- تجنب التسميد عند ارتفاع درجات الحرارة، وإن كان ولا بد، فيتم التسميد في فترات الصباح الباكر أو في المساء.
- عدم رش السماد الورقي أثناء هبوب الرياح وسقوط الأمطار.
- اختيار أنواع الأسمدة الخليط، بحالة التسميد للترب الفقيرة واختيار أنواع أسمدة متخصصة في الترب الغنية، لأن الزائد عن الحاجة يفقد ولا تتم الاستفادة منه.
- إضافة الأسمدة تبعاً لحاجة النبات الفسيولوجية ولمراحل النمو واحتياجاتها.

# الفصل الثاني

## المواد المستخدمة كبيئات زراعية [١،٣،٧، ١٣، ١٧]

**(١) التربة الطبيعية:**

يفضل أن تكون صفراء خفيفة أو متوسطة. يحدد قوام التربة المدى الذي تتواجد فيه مكونات التربة الأساسية من الرمل والسلت والطين بنسب معينة ثابتة. وعادة تستخدم التربة الطبيعية في المخلوط مع البيئات الأخرى في المشتل.

**(٢) الرمل:**

عبارة عن حبيبات رملية يتراوح قطرها من ٠,٥-٢ ملم. ويختلف تركيبها المعدني بحسب نوعية الصخور التي تكونت منها. ويستخدم الرمل (المستخدم في البناء) في تجذير العقل. والبيئة الرملية أثقل البيئات وزناً، وهي تربة مفككة وفقيرة في العناصر الغذائية، ولا تمتص الرطوبة وتحتاج إلى ري متواصل. ولذا يتم تحسين خواصها باستخدامها في خليط مع البيئات العضوية. كما ينبغي غسل بيئة الرمل بالماء وتعقيمها قبل استخدامها للتخلص من بذور الحشائش أو المسببات المرضية.

**(٣) البيتموس (الد [illegible]**

وهو [illegible] من تحلل بقايا النباتات المائية والتي تنمو في المياه الجارية أو المستنقعات، ولونه يتراوح من بني فاتح أو مصفر إلى اللون المسود، ويمتاز بقدرته العالية على الاحتفاظ بالرطوبة، واحتوائه على الآزوت بنسبة ١% ، ونسب منخفضة من الفوسفور والبوتاسيوم. كما يمتاز البيتموس بارتفاع درجة حموضته ( pH (3.5-4.5 وخفة وزنه. (شكل ٣/١٦)

ويوجد البيتموس في بالات ليفيه بنية مغلفة بأكياس من البلاستيك. ويجب أن تفرد محتويات الكيس للتفكك والتهوية، وأن يبلل البيتموس قبل الاستخدام عند تجهيز المخاليط، وذلك لبطئه في امتصاص الماء. كما يمكن أن يجهز البيتموس في أشكال مكعبات باستخدام بعض الآليات اليدوية البسيطة وحيث تستخدم هذه المكعبات في إنبات البذور.

**(٤) البيرلايت Perlite:**

وهو عبارة عن حبيبات صغيرة بيضاء - رمادية، خفيفة الوزن، يتراوح قطر حبيباتها من ١,٥- ٣ ملم، ولها القدرة على الاحتفاظ بالماء بما يعادل ٣- ٤ مرات قدر وزنها الجاف، إلا أن البيرلايت ليس لديه القدرة على التبادل الكاتيوني، ولا يوجد به عناصر غذائية، ودرجة حموضته متعادلة، وتكون فائدته في زيادة مسامية وتهوية البيئة الزراعية التي يضاف اليها، حيث يوضع في خليط مع البيتموس، كما يمكن استخدامه مباشرة كبيئة لتجذير العقل.

**(٥) الفيرميكولايت Vermiculite:**

وهو عبارة عن حبيبات صغيرة رقيقة مسامية، اسفنجية القوام، خفيفة الوزن، وقطره يتراوح بين ١- ٣ ملم، له القدرة على إمتصاص الماء بما يعادل ٥- ٨ مرات من وزنه الجاف، كما أن له قدرة عالية على التبادل الكاتيوني، حيث يمكنه الارتباط بالعديد من العناصر المعدنية، ويحتوي على عنصري المغنيسيوم والبوتاسيوم.

**(٦) فتات قلف الأشجار وقشور الخشب Hardwood bark and Sawdust :**

وتتكون هذه البيئة من أجزاء القلف (اللحاء) المطحونة أو المجروشة من بعض أنواع الأشجار مثل الصنوبر. كما يمكن استخدام قشور الخشب (النشارة) في خليط مع البيئات الأخرى.

إلا أنه يراعى عند استخدام هذه المواد أن يضاف كمية من النيتروجين إلى هذه البيئة، وذلك لإتمام عمليه التحلل لهذه المواد والتي تكون بطيئة التحلل، بالإضافة لإمداد النبات باحتياجه من الآزوت. ويلاحظ أن أخشاب بعض أنواع الأشجار تحتوي على بعض المواد السامة، مثل الفينولات والتربينات والراتنجات والزيوت الطيارة، ولذا تترك فترة كافية لإتمام عمليه التحلل قبل استخدامها (٤- ٦ شهور).

**تصنيع السماد العضوي المختمر بالمنزل:**

يخصص مكان التخمير في برميل أو بحفر جور بأرض الحديقة بأبعاد ( ٩٠×٨٠×٩٠ سم)، وتبطن جوانبها، شريطة عدم السماح لنفاذ الماء إليها، ويوضع

بقاع الجور وبارتفاع ١٥- ٢٠ سم ما يتوفر من أوراق الأشجار وفتات الأغصان الصغيرة المتساقطة، ويمكن أن تستعمل قشور وبقايا الخضراوات والفواكه غير الصلبة المنزلية، وتقطع قطعاً صغيرة، وتوضع في الجور، ويرش فوقها بمقدار كأس ماء من اليوريا (٢٠٠- ٣٠٠ ملم)، أو نصف تنكة من مخلفات الدجاج أو الأغنام أو غيرها، وتغطى بطبقة رقيقة من التراب، ثم يرش فوقها ٠,٥ كغم كلس (جير) فوق التراب وترش بعدها بالماء بشكل رذاذ لدرجة البلل أو الإشباع، تكرر عملية الرش وعلى فترات متقطعة لمنع جفاف محتويات الجور ولمدة ٦- ٨ أسابيع حتى اكتمال التبخر والتحلل. (شكل ٣/١٧)

**(٨) بيئات صناعية أخرى:**

مثل محببات البلاستيك (البوليسترين المتمدد، يوريا فورمالدهيد، محببات البولي يوريثان).

**(٩) البيئات المائية:**

هي نظام الزراعة بدون تربة، والتي تستخدم لنمو النباتات داخل الصوب دون استخدام تربة، وتستخدم على نطاق تجاري واسع، وخاصة لإنتاج الخضراوات وبعض نباتات الزينة الاقتصادية ( الزهور). في هذا النوع من الزراعة يلزم تدعيم النباتات النامية في هذه البيئات بدعامات لجعلها قائمة، وينتشر المجموع الجذري ضمن الأوعية أو الأغشية البلاستيكية المحتوية على هذه البيئات المائية.

وتحتوي البيئات المائية على جميع العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات، وبالتراكيز الملائمة لها، ومن ثم تزود البيئات آليا" بالمزيد من المحلول الغذائي في حالة نقص كميته في الأوعية المحتوية على النباتات المزروعة.

**الخلطات الزراعية:**

وهي بيئات زراعية على اعتبار أنها الوسط الذي يتم فيه إنبات البذور أو تجذير وإنماء الأجزاء الخضرية المستخدمة في التكاثر، مثل العقل والأبصال والدرنات أو تفريد الشتلات وتدويرها أو نمو الشتلات وإنتاجها في المشتل.

**مواصفات البيئة الزراعية:**

أ- أن يكون حجمها ثابت.

ب- أن تمتلك صفات فيزيائية جيدة، كأن تكون جيدة التماسك وجيدة المسامية والتهوية والصرف.

ج- أن تكون قادرة على الاحتفاظ بالرطوبة لدرجة كافية لتلبية حاجة النبات من الماء.

د- أن تكون معقمة وخالية من بذور الحشائش والمسببات المرضية والديدان الثعبانية .

هـ - أن يكون تفاعلها الكيميائي (درجة حموضة pH) مناسبة لنمو وانبات البذور والنباتات.

و- أن يكون تركيز الأملاح فيها منخفضاً وبالقدر الذي لا يضر بنمو البادرات.

أن تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات.

**تجهيز الأرض للزراعة والزراعة:**

يتم ذلك عن طريق تحضير المهد الذي سوف يضم بين جنباته النبات بعد أن يتم تسوية الأرض وحفر الجور الخاصة بالزراعة بحسب المخطط المصمم للحديقة، ومن ثم توضع النبتة في الحفرة المخصصة، ثم يردم عليها التراب الذي تم خلطه بالسماد العضوي، وتربص جيداً حول جذع النبتة لطرد الهواء من الفراغات وترصيص حبيبات التربة حول الجذور، ويهيئ حوض حول النبات لاستقبال مياه الري، وتروى النبتة جيداً وتتم متابعتها دورياً لتثبيت جذورها في التربة.

# الفصل الثالث
# نماذج الحدائق العالمية

◆ **الحدائق الأندلسية:**

وهي نموذج متميز من الحدائق المتكاملة العناصر التصميمية، حيث تحتوي الحدائق الأندلسية على أسوار حجز من الأشجار العالية وعلى المتسلقات المزهرة، تعتمد على النظم الهندسية في التصميم وترتيب عناصر الحديقة بين القصور الفخمة والبناء الرائع كطابع إسلامي متميز. (شكل ١٨/٣)

تزين ممرات الحديقة أحجار من الفسيفساء وتنتشر النوافير الرائعة الأشكال، إضافة إلى الأحواض المزهرة ذات الألوان الزاهية والروائح العطرة.

◆ **الحدائق اليابانية:**

تتألف الحدائق اليابانية من الماء كعنصر رئيسي في تركيبة الحدائق اليابانية، والذي يبرز معالم الطبيعة كرمز للتجديد والسكون والداعي للتأمل والاستمرارية في الحياة. نلاحظ هنا أن التصميم طبيعي ولا يستخدم الأشكال الهندسية، مع عدم وجود الأشجار والشجيرات على أبعاد متساوية بل تركت لتنمو على طبيعتها. والزهور قد صممت بأشكال وأبعاد غير منتظمة، كما ونلاحظ الابتعاد عن عمليات القص والتشكيل.

تنتشر الصخور في الحدائق اليابانية كعناصر أخرى هامة، لترمز لحضور الطبيعة كقوة مؤثرة في استمرارية الحياة والتثبيت الأرضي وإسقاط أبعاد إضافية تحاكي من خلالها أركان الطبيعة. (شكل ١٩/٣)

الصخور في الحدائق اليابانية تستخدم لتكون جزء من مجاري المياه وبواسطتها تتشكل الشلالات والجداول والبرك. وفي بعض المذاهب والمعتقدات اليابانية تستخدم في الحدائق الرملية كرمز للزهد والتقشف والبعد عن أسباب وعناصر الرفاهية والترف وحياة البذخ والنعومة.

قد ترمز الصخور للرجولة ويتم تمثيل الصخور لترمز كأزواج صخرية

(للرجل والأنثى)، وتكون ذات دلالة ثقافية تحاكي بواسطتها الطبيعة عن طريق تناغم بعيد عن الازدحام والفوضى.

يدخل في تكوين عناصر الحدائق اليابانية الفوانيس وخصوصا في طقوس وشعائر للدلالة الدينية. كذلك دخلت الجسور في تصاميم الحدائق اليابانية كرمز عبور واجتياز للمعيقات فيستخدم لوصل الناس بمعالم الطبيعة للتمتع بها واستنشاق الهواء العليل فوق سطوح المياه الراكدة والتمتع برؤية الأسماك السابحة والمناظر الطبيعية.

استخدم اليابانيون النباتات وتفننوا بتشكيلها وتوزيع ألوانها كنماذج فرح أو للتعبير عن الحزن والغضب، أو للتعبير عن أفكارهم وأحاسيسهم بصور طبيعية تمثلها الأزهار بألوانها والنباتات المختلفة بأشكالها. وهنا كما في الشكل (٣,١٩- ب) نلاحظ وجود تناسب على جانبي البيت حيث الأطوال المختلفة للأشجار والتي تناسب حجم البيت وارتفاعه مع ملاحظة التوافق اللوني البسيط للعناصر النباتية والممر (لون الممر قريب من اللون الأخضر) والتي تعطي نوع من الوحدة والترابط لعناصر الحديقة.

- **الحدائق الإنجليزية:**

تمتاز الحدائق الإنجليزية بوجود المسطحات الخضراء وبمساحات كبيرة تنتشر فيها وبطريقة متناثرة الأشجار، وتتوزع الممرات المستقيمة لإعطاء الشعور بالانطلاق بعيداً عن قيود الازدحام والظل، تتوزع بينها نباتات مزهرة بكميات محدودة مع وجود البرك والبحيرات كنماذج تعكس الطبيعة بعناصرها. (شكل ٣/٢٠)

- **الحدائق الفرنسية:**

تشبه إلى حد قريب الحدائق الأندلسية من ناحية نوع التصاميم، حيث تمتاز بالتنسيق المتناظر وانتشار الزخارف المعمارية، واستخدام البرك ذات الأشكال الهندسية، والأجزاء المشكلة التي يقوم مالك الحديقة بتشكيلها والمحافظة على نماذجها الرائعة المرتبة. (شكل ٣/٢١)

تمتاز الحديقة الفرنسية بالتصميم الهندسي حيث التناظر الدائري أو البيضاوي حول الوحدة الدائرية الموجودة في وسط الحديقة مع ازدياد تدريجي في الأحجام،

ونلاحظ أيضا الوحدة والترابط في مكونات الحديقة الداخلية حيث يأتي الممر الدائري الذي يربط بين النباتات والمسطح النباتي الأخضر مع تناسب في اللون، إذ أن لون الممر قريب من الأخضر وهذا قريب من لون النباتات و المسطح الأخضر وقريب أيضا من وألوان المنزل (الأخضر والأبيض).

كما أن الأشجار الكبيرة التي تسد الأفق تعمل على إعطاء الناظر شيء من الراحة والاستقلالية للحديقة.

**نلاحظ** أن الحديقة الفرنسية تمتاز بالتصميم الهندسي أو المنتظم، حيث التوازن المتماثل في مكونات الحديقة على اليمين واليسار في الكم والنوع والشكل وبالتالي نفس قوة الجذب للجانبين.

**ونلاحظ** أيضا سيادة العنصر البنائي على باقي الأجزاء. وإذا دققنا النظر نجد أن هناك تتابع في مكونات الحديقة بحيث ننظر إليها تدريجيا في اتجاه معين فنلاحظ نباتات خضراء قليلة الارتفاع ثم يزداد الارتفاع مع الأشجار وهذا مناسب لحجم وارتفاع المبنى.

**تعليقات على بعض نماذج من الحدائق:**

- **النموذج الأول:** الحدائق الطبيعية. (شكل ٣/٢٢)

المتمعن لهذه اللوحة يجد أن المصمم لجأ إلى النظام الطبيعي في التصميم، حيث اعتمد على محاكاة الطبيعة في اختيار النباتات وتوزيعها، بحيث تكون نسبة الغطاء النباتي عالية جداً وتبدو كأنها غابة من النباتات، واستفاد من التضاريس الطبيعية الموجودة في منطقة الحديقة ووظفها لتلبية احتياجاته الفنية في توزيع جمالية النباتات وتوافقيتها مع ظروفها البيئية وأنواع النباتات من ناحية الحجم والشكل النهائي لما تم اختياره من النباتات.

عند النظر إلى الأبعاد البصرية للنباتات المزروعة، نجد أنها حجزت المنطقة المزروعة عن محيطها، عن طريق اختيار نباتات مرتفعة وكبيرة الحجم، وبنفس الوقت اختار أنواع أخرى مختلفة بطبائع نموها، بحيث تعطي اللوحة الحركة المطلوبة في البعد البصري، فانتقل من النمو القائم إلى النمو الأفقي.

ولتحقيق التوافقية تم اختيار نباتات تتماثل مع النباتات في الخلف من ناحية اللون، ولكن بنوعية وكثافة خضرية على الأفرع أكثر، وأتمها بالبعد الأفقي بزراعة نبات الثويا الموشح بالأصفر لتبيان الأبعاد الحقيقية مع نبات السرو العمودي الأخضر الداكن، ولإعطاء تدرج حجمي ولوني يتوافق مع النباتات في الطبقة الثالثة وهي الشجيرات التي غالباً ما تكون مزهرة، وذلك لتحقيق تكاملية حركية لونية متفقة مع الحركة الحجمية، وجعل الأرضية لهذه اللوحة بساط أخضر لا يتنافر من ناحية اللون مع لون خلفية اللوحة، بل اعتبرها جزء متصل بصريا معها.

◆ **النموذج الثاني:** تعدد لوحات التصميم في مراحله الأولى. (شكل ٢٣/٣)

هذه اللوحة تبرز اختلاف وجهات النظر الفنية في التصميم، والتي تتحدد من خلال النظرة الشخصية للموقع على افتراض غياب الرغبات الشخصية للمالك.

اللوحات الثلاث تمثل تصورات مختلفة للتنسيقات الداخلة في الحديقة بنفس المسافات والأبعاد والمقاييس والظروف البيئية. ومنها نجد أن البعد المشترك بينها هو السياج الخارجي، والذي يعزل ويوحد محتويات الحديقة ضمن إطار سياجي من نباتات الأسيجة.

الطابع الذي تميزت به اللوحات الثلاث هو البساطة في التصميم واختيار أنواع النباتات مع الالتزام بالتوافق اللوني وتجنب التنافر فيها.

في اللوحتين ذوات الممر الوسطي اعتمد المصمم على اعتبار هذا الممر هو العنصر السائد والمحور الرئيسي في الموقع لأغراض التصميم، ومنه بدأت حركاته الإبداعية على الأجنحة كتناظر مساحة وليس تناظر أنواع وأشكال حتى لا تحسب على النظم الهندسية المتناظرة، بل على العكس اعتمد حدود اللوحة كاملة على أنها وحدة واحدة تدرجت في ترتيب الأنواع النباتية من الأشجار المرتفعة ذات الشكل المخروطي إلى الشجيرات على الطرف الآخر من الحديقة أو اللوحة، وقام بإدخال عناصر بنائية لإعطاء اللوحة حركة مختلفة باتجاه تراثي كعنصر منفرد يستخدم لتحديد الأبعاد الأفقية لبقية العناصر.

الشكل الثالث اعتبر العنصر البنائي في موقعه البارز في اللوحة هو المحور

الرئيسي وقام بعدها بتوزيع النباتات كعناصر نباتية، لإبراز أهميته أضاف نبات منفرد مرتفع لتحديد الأبعاد الأفقية للعناصر الأخرى ذات التوحد الأفقي (الارتفاع) من النباتات القصيرة أو الشجيرات ذات الألوان المتقاربة من اشتقاقات اللون الأخضر.

◆ **النموذج الثالث:** اللوحات الجدارية. (شكل ٣/٢٤)

هذه اللوحة يمكن اعتبارها لوحة جدارية من عناصر طبيعية، ذات خلفية تفصل هذا الجزء من الحديقة عن المحيط لتعطيه استقلالية توحدية في طبيعة المنظر الظاهر للزائر، والتي برزت من خلال التشابك بين الأفرع، وتضمينها كبعد أمامي بنوع آخر من النباتات يتناسب ارتفاعها مع اللوحة الخلفية وبنفس الوقت تظهر منفصلة عنها بواسطة الأزهار ذات اللون المعاكس للأخضر كإطار أفقي لوني جديد.

قام المصمم بتخصيص هذه الزاوية بعنصر بنائي للجلوس من ألوان معاكسة للخلفيات قريبة من لون التربة البيضاء، وحددها من الأجنحة أو الأطراف بنباتات مرتفعة إلى حد أدنى من ارتفاع نباتات الخلفية لتتحد معها وتكون مزهرة لإعطائها الحركة اللونية لأغراض تجميلية.

قام المصمم كذلك بإعطاء مجموع أبعاد اللوحة نوع آخر من الخصوصية وهي طريقة الدخول إليها، عن طريق الدرج ذو اللون الطيني القرميدي، وحدد حدود البعد البصري بعناصر بنائية قائمة ذات بعد تشكيلي من خلال الشكلين المتناظرين على مدخل هذه اللوحة لزيادة أهميته، وبنفس الوقت لإظهار جماليته، وقام بعملية وصل أرضي بين المدخل وعناصر اللوحة المواجهة للداخل بمسطح أخضر فاتح لربط المدخل مع هذه العناصر.

◆ **النموذج الرابع:** اخفاء عيوب المباني. (شكل ٣/٢٥)

هذه اللوحة تعكس الغرض من التصميم، والمتعلق بإخفاء قبح منظر البيت الموجود.

من خلال العناصر الداخلة في التصميم حاول المصمم محاكاة الطبيعة عن طريق زراعة أنواع مختلفة من النباتات تتلاءم مع طبيعة المنطقة كونها طبيعية المحتوى.

في مثل هذه الحالات لا يتم إخفاء المنزل تماماً بحيث لا يبدو واضحاً لمن يرتاد هذا الموقع، ولكنه يظهر جزئياً. يتم اختيار نباتات ذات ارتفاعات متوسطة تتدرج للخارج بطريقة جاذبة مع التدرج اللوني غير النافر، باعتبار المرجعية هي ألوان الجدر المتروكة دون تغطية كافية لتحديد ماهيته وليكون عنصر من عناصر هذه اللوحة مع تحديد أهميته الوظيفية من خلال زراعة الأشجار بالمواقع المجاورة لإحاطة البيت الريفي والتي تتصل مع المحيط الأخضر المزروع بالنباتات كبيرة الحجم والمرتفعة.

- **النموذج الخامس:** تعدد المواسم والأغراض للتصميم الواحد. (شكل ٢٦/٣)

استكمالا للوحة السابقة، ولتجنب تعرية هذه المنطقة وإظهار عيوب البيت الريفي خلال فترة الخريف، فقد اختار المصمم في الشكل ٣,٢٦ أنواع نباتية دائمة الخضرة ودمجها مع أنواع نباتية أخرى متساقطة الأوراق تتميز بتحول ألوانها الخضراء إلى ألوان أخرى (من النموذج بعضها أزرق وبعضها بني والبعض الآخر أخضر) مع وجود نباتات مزهرة في هذا الوقت لإعطاء حركة لونية مختلفة عما كان سائداً في المواسم السابقة، وقد تتماشى هذه التشكيلة اللونية مع إعطاء الشعور لدى الزائر بقدم هذا الموقع أو المبنى كأهمية تراثية تاريخية تكون لدى البعض الرغبة بإظهارها.

- **النموذج السادس:** تعدد عناصر التصميم في النظم الهندسية. (شكل ٢٧/٣)

تبرز أهمية اللوحة أو الحديقة في الشكل ٣,٢٧ (ا) من خلال استخدام المصمم لعناصر مختلفة، نباتية وبنائية ومائية في ترتيب هندسي متناظر رائع التوزيع والترتيب.

أعتبر المصمم العنصر المائي والمتمثل بالحوض المائي هو العنصر السائد في اللوحة، ومنه بدأت انطلاقته في ترتيب عناصر الحديقة المختلفة، حيث قسم اللوحة إلى قسمين متساويين من ناحية الأبعاد من خلال الوصل بين الحوض المائي والعناصر الأخرى عن طريق المسطح الأخضر، وربط بينه وبين الحوض المائي بزراعة شجيرات وسطية الألوان، وبنفس الوقت ابتعد عن تكثيف هذه الرابطة وأستغلها كمحدد

لأبعاد الحوض المائي على زواياه الأربعة، وأحاط المسطح الأخضر بأحواض من النباتات المزهرة متوحدة الألوان تناظرية الترتيب.

أحاط بهذه الجزئية من الحديقة بسياج نباتي يحقق العزلة المكانية كما في شكل ٣،٢٧ (ب)، ولكن وبنفس الوقت يحقق الربط الأفقي مع اللوحات المجاورة كبعد بصري ممتد يوسع حدود الحديقة أفقياً على اعتبار اختلاف العناصر التصميمية بينها والأجزاء المحيطة.

♦ **النموذج السابع:** الحدائق المائية. (شكل ٢٨/٣)

الحدائق المائية من أنواع التصاميم المرغوبة كما في الشكا ٣،٢٨، وخصوصاً في المناطق البعيدة عن البحار والأنهار والمجمعات المائية، والتي تعطي نوع من الارتياح النفسي للزائر والمتمتع بتنسيقاتها.

تنسيقات المسطحات المائية تعتبر الحوض المائي هو العنصر السائد في اللوحة، ويتم توظيف العناصر الأخرى لخدمة جمالية وسيادة هذا الجزء من اللوحة.

في مثل هذه التصاميم وبالنظر إلى اللوحة البارزة لنا نجد أن صفحة المياه قد خلطت بمجاميع نباتية لكسر حدة التوحد اللوني وتغييره بما يتفق من الطبيعة المحيطة بموقع الحوض المائي كعناصر ربط وعرض لطبيعة جديدة غير مألوفة لترمز إلى الحياة وتناغم العناصر فيما بينها.

تم تحديد أطر الحوض المائي بمواد بنائية أحاطها من جميع الجهات بمسطح أخضر يعطي الشعور بالاتساع ، وربطها مع نباتات مزهرة، تتبعها كبعد ثالث بأشجار مرتفعة كحركات توجيهية للبعد البصري يزيل زوغان ترقرق وتلألؤ صفحة المياه، ولتوصلها بالجدار النباتي كعازل عن المحيط لأغراض خصوصية الموقع والاستعمال وتوحيد العناصر بإطار واحد يحدد أبعاده وإمداداته.

♦ **النموذج الثامن:** تشكيل النباتات هندسيا. (شكل ٢٩/٣)

لبعض النباتات خصوصية في التصميم عن طريق خصائص تتمتع بها،

كقدرتها على التشكل وطواعيتها بتوجيه نمواتها لتعطي أشكال يتم التحكم بها لخدمة فكرة أو نموذج معين.

هذه الصفات استخدمها الإنسان في إبداعات رائعة الجمال ضمن نظم تصميم هندسية، يتم من خلالها تكرار شكل واحدة أو صور عدة ولعدة مرات في المساحة المتاحة، بحيث تعطي تكاملية شكلية بطريقة جذابة غير مملة.

في اللوحة المجاورة في الشكل ٣,٢٩ ، نلاحظ استخدام النباتات الطيعة سهلة التشكيل كأطر تحدد من خلالها أشكال مختلفة، تتكرر أفكارها وصورها بطرق مختلفة، تعطي صبغة خضراء كعنصر سائد يحتضن بداخلة نباتات أخرى مزهرة، أو تتمتع أوراقها بألوان مختلفة عن اللون الأخضر كعناصر تهدف لإتمام جمالية العنصر السائد لا يمكن الاستغناء عنه.

- **النموذج التاسع: الحدائق العامة. (شكل ٣٠/٣)**

في الكثير من المجتمعات تعتبر الحدائق العامة أو حدائق الحي السكني، أو المتنزهات الوطنية نماذج للترفيه عن النفس وخصوصا عند كبار السن، وعليه فإن تصميم مثل هذه الحدائق يحتاج أن يأخذ البعد الاجتماعي بعين الاعتبار، فالممرات التي تنتشر في هذه الأنواع من الحدائق ضرورة لا بد من توفيرها ليتسنى لرواده من قضاء وقت الفراغ في أحضان الطبيعة بعيداً عن الضوضاء وحجز الغرف داخل البيوت.

ولتحقيق ذلك يجب أن تحتوي هذه الحدائق على أسباب الجذب، من خلال تصاميم توفر أماكن الجلوس المريحة، وأماكن السير الظليلة التي تحمي رواد هذه الحدائق من أشعة الشمس، وخصوصاً في الأماكن الحارة بزراعة الأشجار كبيرة الحجم ومرتفعة، إضافة إلى إمكانية توفير النوافير أو الأحواض المائية غير الخطرة، وخصوصاً عند أخذ البعد العائلي كمجال لتمتع العائلة بوقتها، والذي يفرض تخصيص أماكن للعب الأطفال وتفريغ شحنات الطاقة لديهم بأمان واطمئنان.

من اللوحة السابقة نلاحظ وجود الممرات المظللة بالأشجار كبيرة الحجم والمرتفعة، ووجود المسطحات الخضراء لجلوس العائلات، وتوفر الحوض المائي الآمن، إضافة إلى تخصيص أماكن ترفيه وخدمات مثل الحمامات والمطاعم وغيرها من الاحتياجات البشرية المختلفة ضمن حدود الحاجات البسيطة.

التكاملية في توزيع واختيار العناصر الداخلة في التصميم تحقق الألفة الوظيفية لكل عناصر الحديقة، والتي تخدم روادها كهدف أساسي. يمكن التوسع بتوفير العناصر الداخلة بالتصميم إلى الأبعاد الثقافية، كأن يخصص مسرح مكشوف لعرض بعض العروض المسرحية الهادفة لجميع فئات المجتمع، أو أن يتم تخصيص مبنى للمكتبة العامة كنموذج ثقافي أو تخصيص أماكن للعب كملاعب التنس الأرضي أو كرة القدم أو الطائرة أو السلة للراغبين باللعب، أو غير ذلك من الوسائل التي يتم من خلالها تقديم خدمة نوعية لسكان المنطقة.

- **النموذج العاشر:** المتنزهات. (شكل ٣/٣١)

استكمالا للوحة السابقة (نموذج ٩) ، يمكن للحدائق أن تأخذ بعداً وطنياً كالمتنزهات الوطنية، والتي قد تأخذ بعداً سياحياً على مستوى الوطن عن طربق اكسابها طابعاً فنياً متميزاً، تتوفر فيه الأصول الجاذبة لحركة بشرية متكررة تتعدى المجال المحلي إلى مجالات اقليمية تتوفر فيها الأبعاد الجمالية بعيداً عن عمومية الاستخدام، كما هو الحال بأنواع الحدائق في النموذج ٩، والتي تتعدد فيها فرص تقديم الخدمات من خلال عناصر بنائية متخصصة.

في هذه اللوحة نجد أن المصمم استفاد من التضاريس الطبيعية في الموقع، وبدء برسم لوحة نباتية تتعدد فيها الأشكال، ووحد أجزاء الوحدة الواحدة بأطر نباتية مستخدماً أشجاراً كبيرة الحجم، تتزرع بطريقة هلالية حول اللوحة الرئيسية، تاركاً فجوة بصرية تنقل الزائر إلى لوحات أخرى مجاورة قد تختلف تنسيقاتها عن الجزء الواضح في اللوحة.

إعتمد المصمم على الترتيب الحجمي كأساس في الترتيب، بحيث تعطي التوافقية المطلوبة وعلى توزيع لوني متضاد عن طريق تنوع وتدرج ألوان الأزهار بتضاد جذاب غير نافر يظهر أهمية كل نوع، بحيث يظهر بوضوح في اللوحة مستمداً مكانته من مكانة النوع المجاور، ووضع أرضية واحدة لجميع هذه التوزيعات كنقطة جامعة للعناصر الداخلة في التصميم تعكس الألوان المنتشرة في هذا الجزء من الحديقة كنمط ديناميكي يمد وحدة هذه الأنواع بحركة لونية مقبولة تظهر جميع الأنواع على أنها مرتبطة مع بعضها البعض لا تتميز بدون وجود الأنواع الأخرى، وقام بتوزيع الممرات كسياج خارجي يبرز من خلاله الأجزاء الهامة باتجاه الداخل وخلفه كفواصل نباتية عن المحيط باعتماد نباتات مرتفعة تربطها مع الممر مسطح أخضر، يليه بقع لونية من نباتات قصيرة تحقق الربط المطلوب دون التقليل من خصوصية البعد الداخلي.

# ملحق ١

| الاسم العلمي | الاسم الإنجليزي الشائع | الاسم العربي | نوع النبات | متساقطة الأوراق | دائمة الخضرة | رفيعة الأوراق | عريضة الأوراق | أخرى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abies conica | Fir | شوح | أشجار | | ♣ | ♣ | | حرجي |
| Acacia arabica | Wattle | السنط العربي، اكاسيا | أشجار | | ♣ | | ♣ | حرجي |
| Acacia heterophyta | Wattle | السنط اكاسيا | أشجار | | ♣ | | ♣ | حرجي |
| Acacia farneslania | Sweet Acacia | عنبر | شجيرة | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Acacia retinoides | Wirilda | السنط اكاسيا | أشجار | | ♣ | | ♣ | حرجي |
| Acer negundo | Ash-leaved maple | اسر، قيقب | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Aesculus hippocastanum | Common Horse chestnut | كستنة الحصان | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Agave americana | Century ،Plant ،Maguey | الصبار الأمريكي | عصارية | | ♣ | | ♣ | صبار لحدائق الصخور |
| Agave attenuata | Fox tail agrave | صبار | عصارية | | ♣ | | ♣ | صبار |
| Alianthus attissima | Tree of Heaven | المروحة، شجرة الجنة | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Albizzia julibrissin | Mimosa or Silk tree | البيزيا | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Alocasia sanderiana | Kris Plant | الألوكاسيا الخضراء | عشبية | | ♣ | | ♣ | نصف مائية |
| Amaranthus tricolor | ،Amaranth Chinese Spinach | أمارنتس | عشبية | | ♣ | | ♣ | حولية صيفية |
| Anemone coronaria | ،Windflower Poppy Anemone | الأنيمون | درنات | | ♣ | ♣ | | زينة |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مزهرة حولية | | ♣ | ♣ | | عشبية | حنك السبع | Snapdragon | Antirrhinum majus |
| متسلقات | ♣ | | | ♣ | شجيرة مدادة | الأنتيجونون | Coral Vine | Antigonon leptopus |
| مائية | ♣ | | ♣ | | عشبية | كرفس الماء | Wild Celery Garden ، Celery | Apium raveolensل |
| حرجي | ♣ | | ♣ | | أشجار | قطلب | Oriental Strawberry Tree | Arbutus andrachne |
| زينة | | ♣ | ♣ | | أشجار | نخيل الأرينجا | Sugar Palm | Arenga saccharifera |
| حرجي | | ♣ | ♣ | | أشجار | اروكاريا | Norfolk Island Pine | Arucaria excelsa |
| زينة | | ♣ | ♣ | | عشبية | هواء خشن | Asparagus Fern | Asparagus densi |
| نصف مائية | | ♣ | ♣ | | عشبية | خيزران | Nees | Arundinaria falcata |
| اسيجة | | ♣ | ♣ | | شجيرة | | Big Saltbush | Atriplex lentiformis |
| نصف مائية | | ♣ | ♣ | | عشبية | خيزران البامبوسا | Common Bamboo | Bambusa vulgaris |
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | خف الجمل | | Bauhinia alba |
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | خف الجمل | Orchid Tree | Bauhinia variegata |
| أسيجة | | ♣ | ♣ | | عشبية | بيجونيا | Fibrous Begonia | Begonia sempervirens |
| متسلقات | ♣ | | ♣ | | شجيرة | جهنمية | | Bougainvillaea glabra |
| متسلقات | ♣ | | ♣ | | شجيرة | مجنونة | Baugaivillae | Bougainvillaea spectabilis |
| أسيجة وزينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | شمشير | Little Leaf Box ،Box Wood | Buxus microphylla |
| زينة | ♣ | | | ♣ | شجيرة | شوارب القمر، فرشاة طيور | Bird Of Paradise Bush | Caesalpinia gilliesii |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زينة | | ♣ | ♣ | | حوليات | أقحوان | Calendula | Calendula officinalis |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | فرشاة الزجاج | Bottle Brush | Callistemon lanceolatus |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | فرشاة الزجاج | Weeping Bottle Brush | Callistemon viminalis |
| زينة شتوي | ♣ | | ♣ | | حوليات | استر | Aster | Callistephus chinensis |
| زينة | ♣ | | ♣ | | عشبية | الكنا | Canna | Canna indica |
| مغطيات مدادة | | ♣ | ♣ | | مدادة | حي علم، موس الحلاق | Ice Plant | Carpobrutus acinaciformis |
| حرجي ومثمر | ♣ | | | ♣ | أشجار | كستناء | Sweet Chestnut | Castanea sativa |
| حرجي | ♣ | | ♣ | | أشجار | كازورينا | Horsetail ،Tree Australian | Casuarina equisetifolia |
| حرجي | | ♣ | ♣ | | أشجار | أرز أطلسي | Atlas Cedar | Cedrus atlantica |
| حرجي | | ♣ | ♣ | | أشجار | أرز ديودورا | Deodar Cedar | Cedrus deodora |
| حرجي | | ♣ | ♣ | | أشجار | أرز لبناني | Cedar Of Lebanon | Cedrus libani |
| حرجي ومثمر | ♣ | | ♣ | | أشجار | خروب | Carob | Ceratonia siliqua |
| زينة | ♣ | | | ♣ | أشجار | | Mediterrane an Redbud | Cercis siliquastrum |
| زينة عطري | ♣ | | | ♣ | شجيرة | كولونيا | Night Blooming Jessamine | Cestrum nocturnum |
| حرجي | | ♣ | ♣ | | أشجار | سرو | Lawson Fatsecypress | Chamaecypans lawsoniana |
| زينة حولي | | ♣ | ♣ | | عشبية | أنثيمون | Crown Daisy | Chrysanthemum coronarium |
| مزهر حولي | | ♣ | ♣ | | عشبية | الداوودي | Painted Daisy | Chrysanthemum carinatum |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chrysanthemum frutescens | Marguerite، White Cobbity D... | مرجريت، أقحوان | عشبية | | ♣ | ♣ | | مزهرة معمرة |
| Citrus aurantium | Bitter Orange | الخشخاش | أشجار | | ♣ | | ♣ | مثمرة |
| Citrus limon | Lemon | ليمون | أشجار | | ♣ | | ♣ | مثمرة |
| Citrus sinensi | Orange | البرتقال | أشجار | | ♣ | | ♣ | مثمرة |
| Crataegus spp. | Hawthorn | زعرور | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Cupressus arizonica "pyramidalis" | Arizona Cypress | مرو فضي | أشجار | | ♣ | ♣ | | حرجي |
| Cupressus leylandii | Leyland Cypress | مرو ليلاندي | أشجار | | ♣ | ♣ | | حرجي |
| Cupressus sempervirens "horizontalis" | Italian Cypress | مرو أفقي | أشجار | | ♣ | ♣ | | حرجي |
| Cydonia oblonga | Quince | السفرجل | أشجار | ♣ | | | ♣ | فاكهة مثمرة |
| Cynodon dactylon | Bermudagra ss | النجيل | عشبية | | ♣ | ♣ | | مسطحات خضراء |
| Cypressus glabra | Smooth Arizona Cypress | مرو | أشجار | | ♣ | ♣ | | |
| Cypressus leylandii | Leyland Cypress | مرو ليلندي | أشجار | | ♣ | ♣ | | |
| Cypressus sempervirens "stricta | Italian Cypress | مرو افقي | أشجار | | ♣ | ♣ | | |
| Dianthus plumarius | Carnation | قرنفل | عشبية | | ♣ | ♣ | | زينة ومزهرة |
| Dodonaea viscose | Hopseed Bush | ديدونيا | شجيرة | | ♣ | | ♣ | أسيجة وزينة |
| Duranta erecta | ،Duranta Sky Flower | بنفسج أفريقي | شجيرة | | ♣ | | ♣ | زينة |
| Elaeagnus angustifolia | Russian Olive | زيزفون | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |

| أسيجة وزينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | مرجان | Japanese Euonymus | Euonymus japonicus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مثمرة | ♣ | | ♣ | | أشجار | الاسكنيا | Japanese ،Plum Loquat | Eriobotrya japonica |
| حرجي | ♣ | | ♣ | | أشجار | كينا، كافور | Red Gum | Eucalyptus camaldulensis |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | بنت القنصل، بنات عيد | Poinsettia | Euphorbia pulchetrima |
| حرجي زينة | ♣ | | ♣ | | أشجار | فيكس | Benjamina Fig | Ficus benjamina |
| حرجي زينة | ♣ | | ♣ | | أشجار | كاوتشوك | Rubber Plant | Ficus elastica |
| حرجي زينة | ♣ | | ♣ | | أشجار | نتدا | Laurel Fig | Ficus nitida |
| مثمر | ♣ | | ♣ | | أشجار | تين | Fig | Ficus carica |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | جاردينيا | Gardenia | Gardenia jasminoides |
| متسلقات | ♣ | | | ♣ | شجيرة | هيدرا عادي وموشح | Climbing ،Fig Algerian | Heder spp. |
| أسيجة وزينة | ♣ | | | ♣ | شجيرة | وردة الجرس، هبسكس | Chinese Hibiscus | Hibiscus rose - sinensis |
| أسيجة وزينة | ♣ | | | ♣ | شجيرة | هبسكس ملفا | Hibiscus | Hibiscus malva |
| متسلقات | ♣ | | | ♣ | شجيرة | شمعة | Wax Flower | Hoya carnosa |
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | جكرندا | Jacaranda | Jacaranda acutifolia |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | ياسمين | Pinte Jasmine | Jasminum polyanthum |
| زينة | ♣ | | | ♣ | شجيرة | فل | Arabian Jasmine | JASMINUM sAMBAC flora-plena |
| متسلقات وزينة | ♣ | | | ♣ | شجيرة | ياسمين أصفر | Winter Jasmine | Jasminum nudiflorum |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مثمرة | ♣ | | | ♣ | أشجار | جوز | Common Walnut | Juglans regia |
| حرجي وزينة | ♣ | | ♣ | | أشجار | عرعر | Rocky Mountain Juniper | Juniperus scoputerum "skyrocker" |
| أسيجة وزينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | لم كلثوم | Lantana | Lantana camara |
| مدادة ومغطيات | | ♣ | ♣ | | عشبية | لم كلثوم زاحف | Creeping Lantana | Lantana montevidensis |
| حرجي وأسيجة | ♣ | | ♣ | | أشجار | غار | ،Laurel Sweet Bay | Laurus nubilis |
| أسيجة وزينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | لافندر | English Lavender | Lavandula angustifolia |
| أسيجة وزينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | لوجستروم عريض | Japanese Privet | Ligustrum japonicum |
| أسيجة | ♣ | | ♣ | | أشجار | لوجستروم | Glossy ،Privet Waxleaf | Ligustrum lucidum |
| متسلقات | ♣ | | ♣ | | شجيرة | ياسمين عراقي | Japanese Honeysuckle | Lonicera japonica |
| مثمرة | ♣ | | | ♣ | أشجار | تفاح | Apple | Malus prumila |
| متسلقات | ♣ | | ♣ | | شجيرة | مخلب القط | Cats Claw | Macladyena Ungui- Cati |
| مثمرة | ♣ | | ♣ | | أشجار | مانجو | Mango | Mangifera Indica |
| زينة مزهرة | | ♣ | ♣ | | عشبية | المنثور | ،Stock Gillyflower | Matthiola Incana |
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | زنزلخت | China Berry | Melia Azedarach |
| مثمرة | ♣ | | | ♣ | أشجار | توت | Mulberry | Morus Spp. |
| أسيجة وزينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | يزروميا | Myoporum | Myoporum Laetum |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | اس | Myrtle | Myrtus Communis |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اسيجة وزينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | دفلا | Common ،Oleander Rose Bay | Nerium Oleander |
| مثمرة | ♣ | | ♣ | | أشجار | الزيتون | Olive Tree | Olea Europaea |
| متسلقات | ♣ | | | ♣ | شجيرة | خميسة | American Ivy | Partgenocissus Quinquefolia |
| متسلقات | ♣ | | ♣ | | شجيرة | نبات الساعة | Blue Passion Flower | Passiflora Caerulea |
| مغطيات تربة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | خبيزة افرنجية متدلية | Ivy Geranium | Pelagonium Pellatum |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | خبيزة افرنجية | Regal Geranium | Pelagonium Domestica |
| زينة | | | ♣ | | شجيرة | خبيزة عادية | Geranium | Pelargonium Hortorum |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | عطرة | Scented Geranium | Pelargonium Graveolens |
| مثمرة | ♣ | | ♣ | | أشجار | أفوكادو | Avocado | Persea Americana |
| زينة حولي | ♣ | | ♣ | | شجيرة | بتونيا | Petunia | Petunia Hybrida |
| أسيجة أو مغطيات | | ♣ | ♣ | | شجيرة | فلوكس | Thrift; Moss Pink | Phlox Subulata |
| حرجي | ♣ | | ♣ | | أشجار | نخيل كناري | Canary Island Date Palm | Phoenix Canariensis |
| مثمر | ♣ | | ♣ | | أشجار | نخيل مثمر | Date Palm | Phoenix Dactyiifera |
| حرجي مثمر | | ♣ | ♣ | | أشجار | صنوبر حلبي | Aleppo Pine | Pinus Halepensis |
| حرجي مثمر | | ♣ | ♣ | | أشجار | صنوبر مثمر | Umbrella Pine | Pinus Pinea |
| حرجي | | ♣ | ♣ | | أشجار | صنوبر حرجي | Scots Pine | Pinus Sylvestria |
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | بطم أطلسي | Atlantic Pistachio | Pistacia Atlantica |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | بطم | Palestine Pistachio | Pistacia Palaestina |
| مثمر | ♣ | | | ♣ | أشجار | فستق حلبي | Pistachio Nut | Pistacia Vera |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | بتسبوريوم | Tobira | Pittosporum Tobira |
| زينة عطري | ♣ | | | ♣ | شجيرة | فتنة | Frangipani | Plumeria Rubra |
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | حور فضي | Silver-Leaved Poplar | Populus Alba |
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | حور | Lombardy Black Poplar | Populus Nigra" Italica" |
| زينة | | ♣ | ♣ | | عشبية | قطر الندى | Rosemoss | Portulaca Grandiflora |
| مثمرة | ♣ | | ♣ | | أشجار | اللوز | Almond | Prunus Amygdalus |
| مثمرة | ♣ | | | ♣ | أشجار | المشمش | Apricot | Prunus Armeniaca |
| مثمرة | ♣ | | | ♣ | أشجار | الكرز الحلو | Sweet Cherry | Prunus Avium |
| مثمرة | ♣ | | | ♣ | أشجار | دراق | Peach | Prunus Persica |
| زينة | ♣ | | | ♣ | أشجار | كرز الزينة | Oriental ،Cherry Japanese | Prunus Serrulata |
| مثمرة | ♣ | | | ♣ | أشجار | الرمان | Pomegranate | Punica Granatum |
| أسيجة وزينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | زعرور زينة، عرقد | Firethorn | Pyracantha Cocinea |
| زينة | ♣ | | | ♣ | أشجار | إيجاص زينة | Broad Callery Pear | Pyrus Calleryana 'Broad Ford' |
| مثمر | ♣ | | | ♣ | أشجار | إيجاص ، كمثرى | Pear | Pyrus Communis |
| حرجي | ♣ | | | ♣ | أشجار | بلوط | White Oak | Quercus Alba |

| Quercus Calliprinose | Palestine Live Oak | بلوط فلسطيني، سنديان | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Quercus Ilex | Holly Oak | بلوط زينة | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Retama Taetam | Whitebroom Retama، | رتم | شجيرة | | ♣ | | ♣ | زينة |
| Ricinus Communis | Caster Bean | خروع | شجيرة | | ♣ | | ♣ | زينة وطبي |
| Robinia Pseudoacacia | Black Locust | زهرة الثلج، روبينيا | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Rosa Bansksiac | Lady Bank's Rose | ورد متسلق | شجيرة | | ♣ | | ♣ | زينة |
| Rosa Grandiflora. | Rose | ورد | شجيرة | ♣ | | | ♣ | زينة |
| Rosemarinus Officinales | Rosemary | حصالبان | شجيرة | | ♣ | | ♣ | أسيجة وزينة |
| Rhus Tuphina | Sumac | سماق | شجيرة | | ♣ | | ♣ | زينة وطبي |
| Salix Babylonica | Weeping Willow | صفصاف بلكي | أشجار | ♣ | | | ♣ | حرجي |
| Sambucas Nigra | Common Nigra | بيلسان | شجيرة | ♣ | | | ♣ | زينة وطبي |
| Santolina Chamaecypanssu s | Lavender Corton | شيح | شجيرة | | ♣ | | ♣ | زينة وطبي |
| Senecio Cineraria | Dusty Miller | فضية | | | | | | |
| Shinus Moile | Pepper Tree | فل اسود | أشجار | | ♣ | | ♣ | زينة |
| Syringa Vulgaris | Common Lilac | ليلك | شجيرة | ♣ | | | ♣ | زينة |
| Tamarix Chinensis | Tamariks | طرفة | أشجار | | ♣ | ♣ | | حرجي |
| Thuja Orientalis | Oriental Arbovitae | ثويا | أشجار | | ♣ | ♣ | | حرجي زينة |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أسيجة وزينة | | ♣ | ♣ | | أشجار | ثويا، عفص | Eastern Arbovitae | Thuja Occidentalis |
| أسيجة وطبية | | ♣ | ♣ | | عشبية | زعتر | Thyme | Thymus Vulgaris |
| متسلقات | ♣ | | ♣ | | عشبي | حلزون | Snail Vine | Vigna Caracalla |
| زينة | | ♣ | ♣ | | عشبية | بنفسج | Sweet Violet | Viola Odorata |
| مثمر | ♣ | | ♣ | | أشجار | عنب | Grape | Vitis Vinifera |
| زينة | ♣ | | | ♣ | شجيرة | شجرة الرهبان | Lilac Chase Tree | VITEX AGNUS - Castus |
| | ♣ | | ♣ | | أشجار | واشنطونيا | Washingtoni a | Washingtonia Filifera |
| زينة | ♣ | | ♣ | | شجيرة | عناب | | Zizyphus Lotus |
| زينة وطبي | ♣ | | ♣ | | شجيرة | يوكا، إبرة آدم | Adam's Needle | Yucca Filamentosa |

# ملحق ٢

## ما يمكن زراعته داخل الحديقة

لتحقيق الاستدامة الجمالية واستمرارية محاكاة الجمال المتأتي من زراعة النباتات، ينصح دائماً باختيار مجموعات من النباتات ذات فترات الأزهار المختلفة للحديقة الواحدة لتبقى الأزهار على مدار السنة في الحديقة.

هناك مجموعة من النباتات تزرع لذاتها، لامتلاكها صفات تتعلق بلونها أو شكلها أو ملمس أوراقها كعناصر نباتية مميزة، ولتعريف القارئ العزيز على بعض النباتات التي يمكن تداولها وزراعتها في حديقته، نورد بعضها بذكر بعض التفاصيل عنها وثم نورد قائمة بأسماء بعض النباتات مدرجة بتبويب خاص قد يهم القارئ معرفة هذه النباتات وكينونتها.

### أولا : النباتات العصارية

- **نبات الأيونيوم Aeonium arboretum:**

وهو نبات عصاري، يمكن زراعته في الحدائق الصخرية، وهو نبات سريع النمو ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات يتحمل بعض الظل واحتياجاته المائية قليلة.

- **نبات الكلانشو Kalanchoe spp:**

وهو نبات عصاري، يمكن زراعته في الحدائق الصخرية، وهو نبات سريع النمو ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات يتحمل الظل واحتياجاته المائية قليلة.

- **نبات الأجاف Agave pameri:**

وهو نبات عصاري، يمكن زراعته في الحدائق الصخرية، وهو نبات بطيء

النمو ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو إلى حوالي ثلاث سنوات أو أكثر، كما أنه نبات يتحمل بعض الظل واحتياجاته المائية قليلة جدا.

- **نبات الألوي Aloe nobilis:**

وهو نبات عصاري، يمكن زراعته في الحدائق الصخرية، وهو نبات متوسط النمو ويحتاج ليصل إلى مرحلة عمرية من سنة إلى سنتين، كما أنه نبات يتحمل بعض الظل واحتياجاته المائية قليلة جدا.

- **نبات الشيفيريا Echeveria imbricate:**

وهو نبات عصاري، يمكن زراعته في الحدائق الصخرية وأوراقه فضية اللون، وهو نبات متوسط النمو ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو تتراوح بين سنة إلى سنتين، كما أنه نبات يتحمل بعض الظل واحتياجاته المائية قليلة.

- **نبات الندى الناعم Drosanthemum floribundum:**

وهو نبات عصاري، يمكن زراعته في الحدائق الصخرية، وهو وهو نبات سريع النمو ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات لا يتحمل الظل واحتياجاته المائية قليلة. يتميز بأنه غطاء ارضي ذو أزهار ذات لون زهري جميل ويصلح لتغطية المساحات العارية، ويستخدم لمنع انجراف التربة.

## ثانيا: النباتات متساقطة الأوراق

- **نبات الختمية Alcea rosea:**

وهو نبات معمر، سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، ويحتاج إلى تعرضه لأشعة الشمس المباشرة، وحاجته الشديدة للمياه. يتميز هذا النبات بتعدد ألوان أزهاره وبارتفاع قامته.

♦ **نبات ذيل النمر Leonotis leonurus:**

وهو نبات سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات يتحمل بعض الظل واحتياجاته المائية شديدة. يتميز هذا النبات بألوان أزهاره ذات اللون البرتقالي.

♦ **نبات طرف العروس Buddleia davidii:**

وهو نبات سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات لايتحمل الظل، واحتياجاته المائية شديدة. يتميز هذا النبات بألوان أزهاره البيضاء والبنفسجية والوردية.

♦ **نبات البربرس Berberis thunbergii:**

وهو نبات متوسط النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو من سنة إلى سنتين، كما أنه نبات يتحمل بعض الظل واحتياجاته المائية قليلة. يستخدم كغطاء أرضي ويصلح لتغطية المساحات العارية، ويستخدم لمنع إنجراف التربة. يتميز بألوان أوراقه الخمرية.

نبات البجنونيا Campsis radicans

وهو نبات سريع النمو ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات لا يتحمل الظل واحتياجاته المائية شديدة. يتميز هذا النبات بألوان أزهاره البرتقالية، وهو نبات يستخدم لتغطية الجدران أو السياج.

## ثالثا: دائمة الخضرة

♦ **نبات المرجريت Argyranthemum frutescens:**

وهو نبات سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة ، كما أنه نبات لا يتحمل الظل، واحتياجاته المائية شديدة. يتميز هذا النبات بألوان أزهاره البيضاء.

♦ **نبات زنبق النيل Agapanthus orientalis:**

وهو نبات سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات يتحمل بعض الظل، واحتياجاته المائية شديدة، ويستخدم كعنصر وصل بين المسطحات المائية والعناصر النباتية الخضراء كون لون أزهاره زرقاء وأوراقه ذات لون أخضر.

♦ **نبات سوسن الصحراء .Iris spp:**

وهو نبات سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات يتحمل بعض الظل، واحتياجاته المائية قليلة. يتميز هذا النبات بألوان أزهاره البنفسجي، ويمكن زراعته بمجموعات نباتية لأغراض التدرج اللوني.

♦ **نبات الحصالبان Rosmarinus officinalis:**

وهو نبات سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات لا يتحمل الظل، واحتياجاته المائية قليلة. لطبيعة نموه وتشابك أفرعه يستخدم كنبات أسيجة، ويتميز بأن ألوان أزهاره بيضاء أو بنفسجية.

♦ **نبات المجنونة .Bougainvillea spp:**

وهو نبات متوسط النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو من سنة إلى سنتين، كما أنه نبات لا يتحمل الظل، واحتياجاته المائية شديدة. وهو نبات متسلق وأزهاره بنفسجية.

♦ **نبات الزنبق Canna indica:**

وهو نبات سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات لا يتحمل الظل، واحتياجاته المائية شديدة. لطبيعة أزهاره متعددة الألوان يمكن زراعته بجانب المسطحات المائية.

♦ **نبات الشيح Santolina chamaecyparissus:**

وهو نبات سريع النمو، ويحتاج ليصل إلى مرحلة اكتمال النمو بحدود السنة، كما أنه نبات لا يتحمل الظل، واحتياجاته المائية قليلة. يتميز بأن أزهاره ذات لون

أصفر وأوراقه بلون فضي. يستخدم كغطاء أرضي ويمكن زراعته لوصل الألوان بين المسطحات المائية والعناصر النباتية الأخرى.

## رابعا: نباتات تتحمل الجفاف

- **النباتات متساقطة الأوراق:**
  - نبات الألبيزيا Albizia julibrissin.
  - الزيزفون Elaeagnus angustifolia.
  - نبات اللوجستروم Ligustrum lucidum.
- **دائمة الخضرة:**
  - نبات الأكاسيا Acacia cyanophylla.
  - فرشاة الزجاج Callistemon viminalis.
  - نبات الكازورينا Casuarina casuariana.
  - نبات السرو الفضي Cupressus glabra.
  - نبات الخروب Ceratonia siliqua.
  - نبات الفيكس Ficus nitida.

## أصناف بعض أشجار الفاكهة الدارجة في المملكة الأردنية الهاشمية (١٩)

- **العنب:**

سلطي، عجلوني، بيرليت، كاردينال، ايطالي، زيني، حلواني، بناتي، ثومبسون سيدلس، سوبيرور سيدلس، بلوطي، فليم سيدلس، رميلي سيدلس، سيتورن، دي لايت، امبرور، اوليفيت بلانش، جولدن موسكات، بيتس، ألدن، موسكات الاسكندرية، ردجلوب، كريستماس روز، بلاك بيرل.

◆ **الزيتون:**

نبالي بلدي، جروسادي اسبانيا، نصوحي جبع، رصيعي، مانزنيللو، نبالي محسن، تركي، كوراتينا، اسكولانو، شامي، الخضيري، الصوراني، القيسي، باروني، مشن، سفيلانو، شملالي .

◆ **البرتقال:**

الفرنساوي، ابوصرة، الشموطي، بلنسيا، البلدي.

◆ **التفاح:**

جولدن ديلشص وتضم الأصناف جولدن ديلشص، ليز جولدن، سموثي، أوزارك جولد، جولد سبور، موتسو.

مجموعة ديلشص الأحمر وتضم رد ديلشص، ستاركرمسون، توب سبور، توب رد، رد شيف، آيس.

مجموعة جالا وتضم جالا، رويال جالا، جونا جولد، بريبورن، جلوستر، جراني سميث، فوجي، ديلبار ستيفال، سمررد.

◆ **الكمثرى أو الإجاص:**

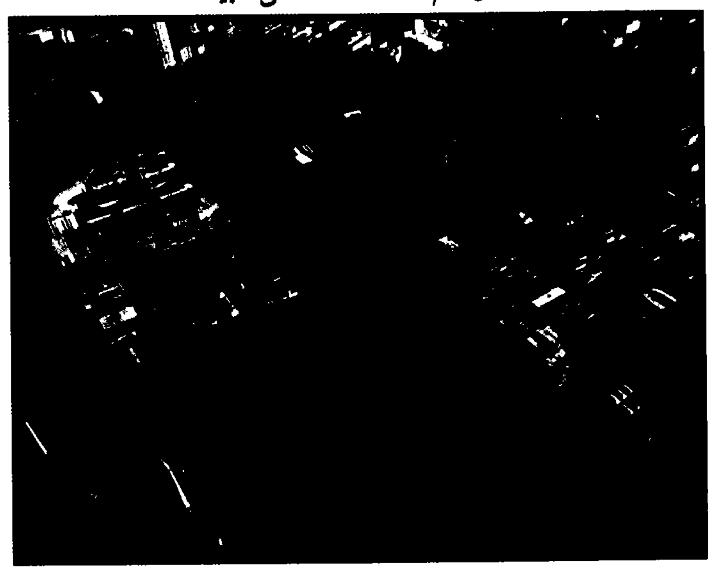
كوشيا، المسكاوي، وليامز، دي أنجيو، ردسنزيسن، هارفست كوين، كومس، سبادونا.

# ملحق ٣

شكل ١/١
قصور فرنسا القديمة وحدائقها ذات النظم الهندسية



شكل ١/٢ المحافظة على البيئة



شكل ١/٣ الثمار المتجمعة (الفراولة)



شكل ١/٤ مراحل النمو الأولى لنباتات أحادية وثنائية الفلقة




شكل ١/٥ : محاور الإنبات من البذرة



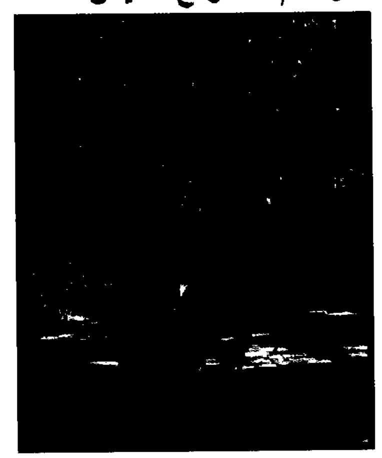
شكل ١/٦: جذور نباتات ليفية (الفلقة الواحدة)



شكل ١/٧ جذور نباتات وتدية (الفلقتين)



شكل ١/٨ نموذج للسيقان القائمة



شكل ١/٩: أجزاء الزهرة




شكل ١/١٠ : الأبصال مثل الثوم



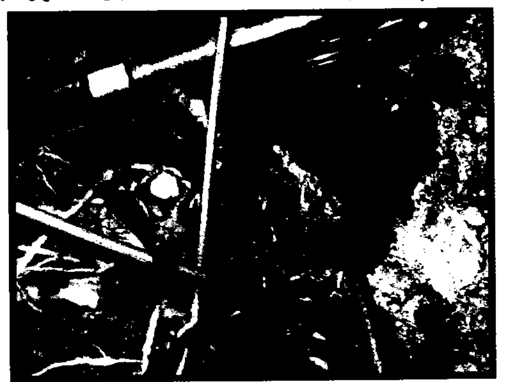
شكل ١/١١ : كورمة الليلي



شكل ١٢/١ : براعم التكاثر في درنة البطاطا




شكل ١٣/١ : إكثار نباتات مداده بالأجزاء الهوائية



شكل ١٤/١: الرايزومات



شكل ١/١٥: تفصيص نبات عشبي



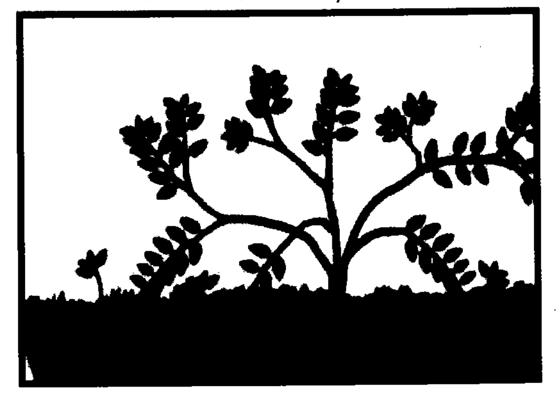
شكل ١/١٦ : تقسيم نبات الفضية



كل ١/١٧ : نموذج السرطانات النامية من المنطقة التاجية للنبات



شكل ١/١٨ : الترقيد البسيط



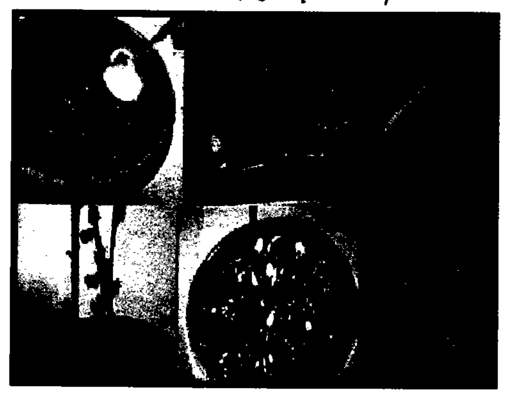
شكل ١/١٩: الترقيد المركب



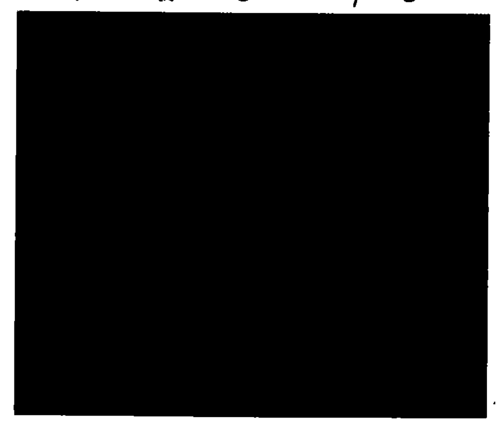
شكل ١/٢٠ : الترقيد القمي لنبات الكاوتشوك



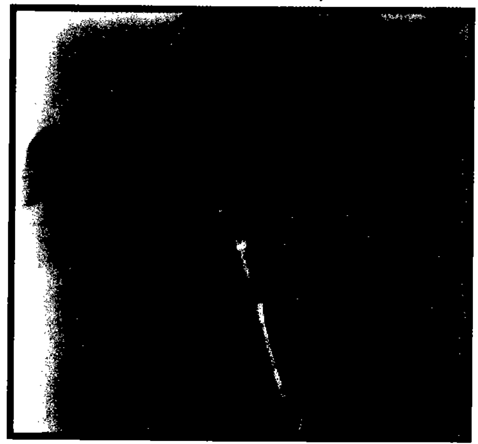
٢١/١ : الإكثار بالعقل الساقية



شكل ١/٢٢ : العقل الخشبية القاسية



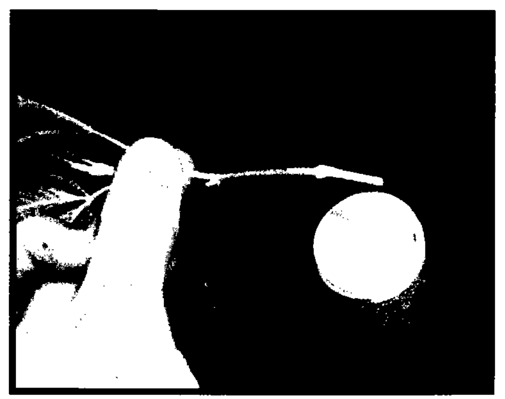
شكل ١/٢٣ : العقل شبه الصلبة



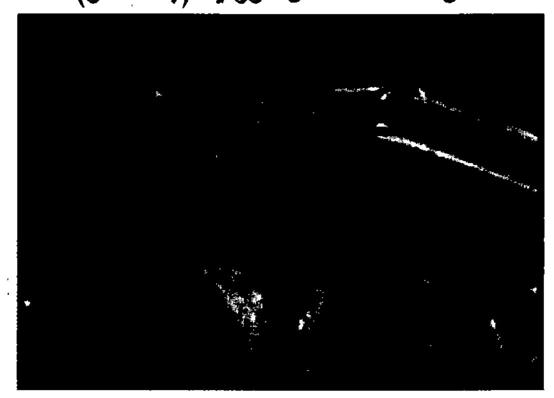
شكل ١/٢٤ : العقل الغضة



شكل ١/٢٥ : العقل العشبية



شكل ١٢٦ : العقل الورقية (جلد النمر)



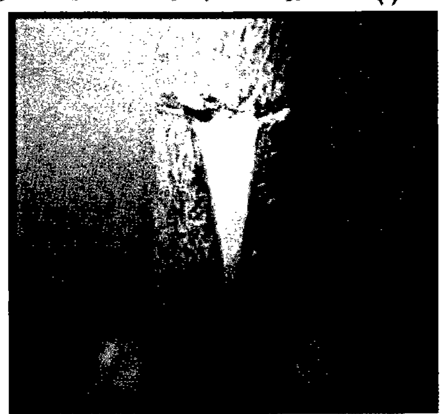
شكل ١/٢٧ : نبات تكاثره بالسوق المتحورة كما في النرجس



شكل ١/٢٨ : تحضير العقل للإكثار وغمرها بهرمون التجذير



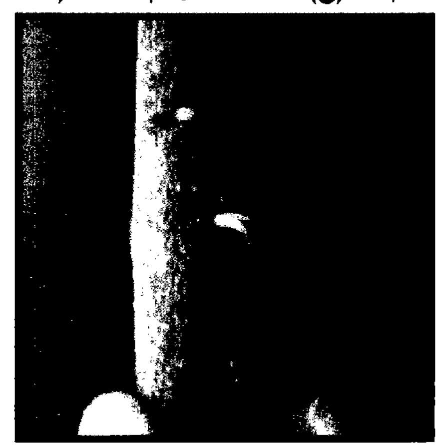
شكل ١/٢٩ (أ): تحضير الغمد بالنبات الأصل للتطعيم بالعين



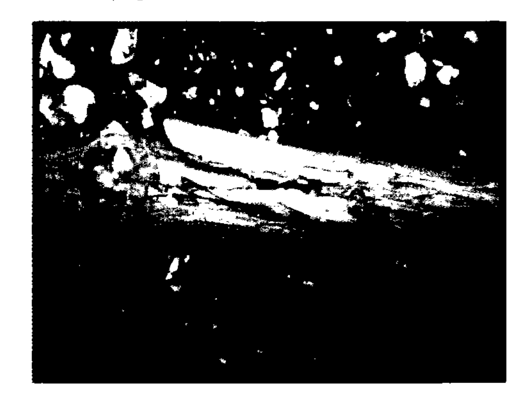
شكل ١/٢٩ (ب): تحضير البراعم للتطعيم بالعين



شكل ١/٢٩ (ج): تركيب البرعم بالغمد (التطعيم)



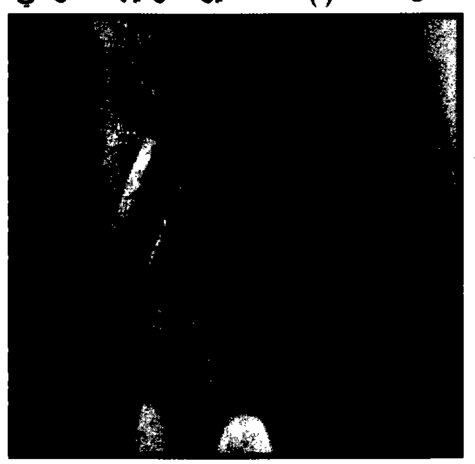
شكل ١/٣٠ : التركيب اللساني (١)



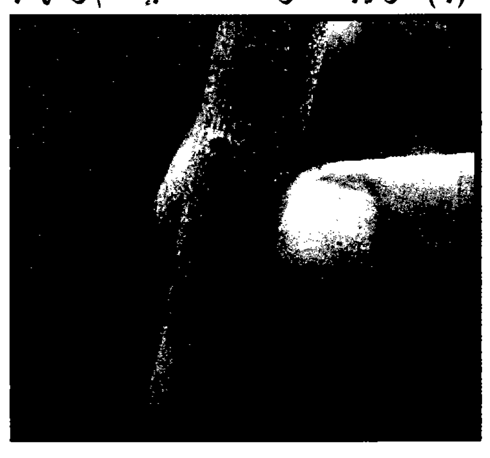
شكل ١/٣٠ : التركيب اللساني (٢)



شكل ١,٣١(أ): التحضير للتركيب السوطي



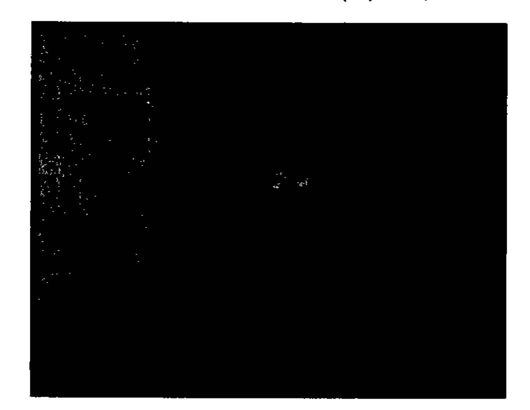
شكل ١/٣١ (ب): تركيب الأطراف متصلة بإحكام ولفها بخيوط الرافيا



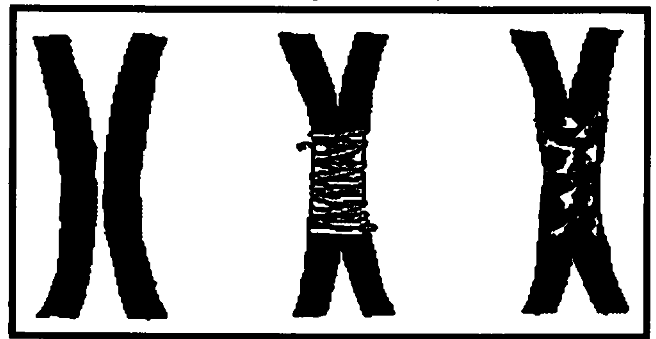
**شكل ١/٣٢ (أ): تجهيز أطراف الأفرع على شكل V للتركيب السرجي**



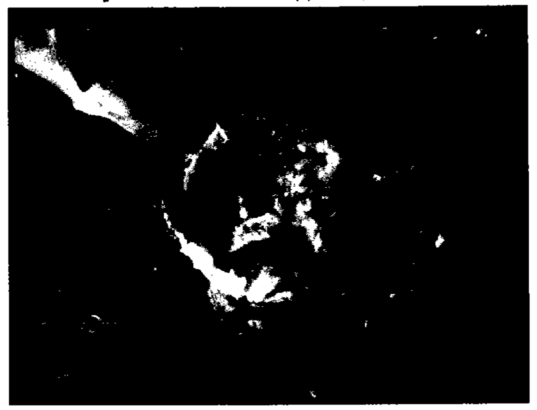
**شكل ١/٣٢ (ب): تركيب الأطراف بالتركيب السرجي**



**شكل ١/٣٣ : نموذج التركيب باللصق**



شكل ١/٣٤ (أ): التركيب الجانبي ١



شكل ١/٣٤ (ب) : التركيب الجانبي ٢.



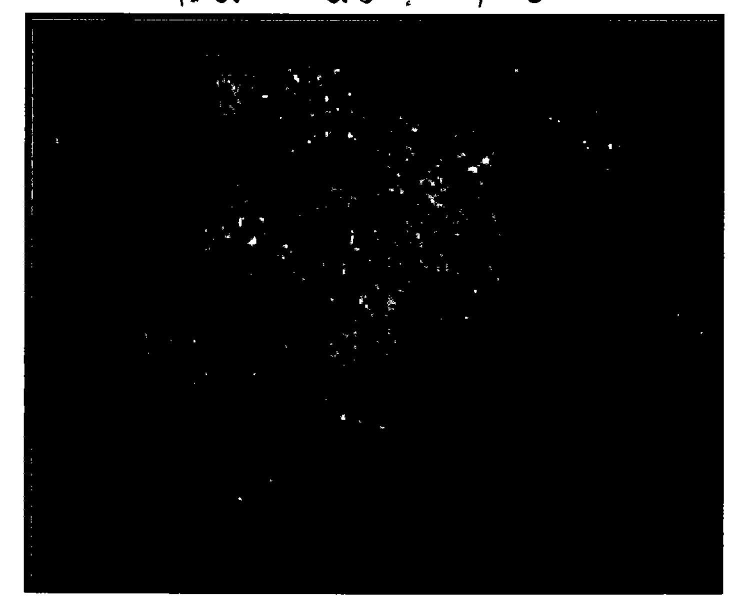
شكل ١/٣٥ : نموذج توضيحي للتركيب الدعائمي



شكل ١/٣٦: نموذج توضيحي للتركيب القنطري



شكل ١/٣٧: الإكثار بواسطة الجرائيم



شكل ٢/٠: إدارة أرض الحديقة ذات الميلان العالي (المصاطب)



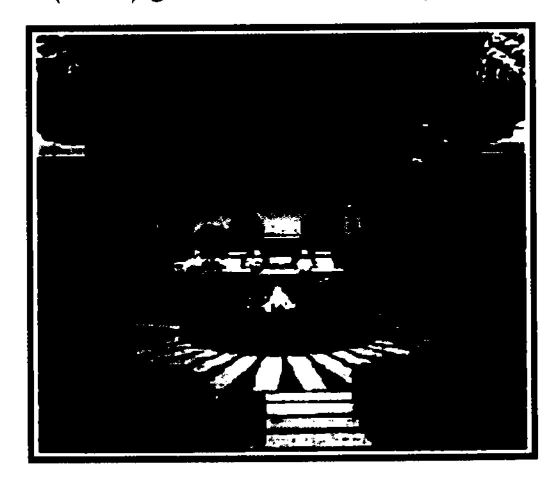
شكل ٢/١ نماذج التصميم المسبق للحديقة باستخدام برامج الحاسب.



شكل ٢/٢ استخدام لوحات نباتية لاظهار لوحات جمالية



شكل ٢/٣ الحديقة الأمامية للمبنى (المدخل)



شكل ٢/٤ نموذج لبعض الحدائق الخلفية بسيطة التصميم



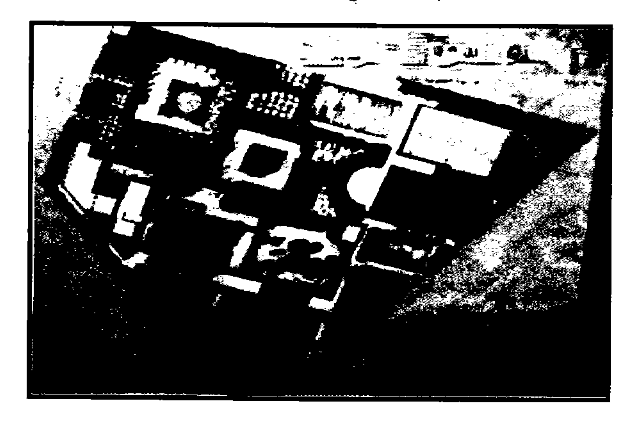
شكل ٢/٥ الشكل والحجم النهائي للنباتات المزروعة مقارنة مع حجم المنزل



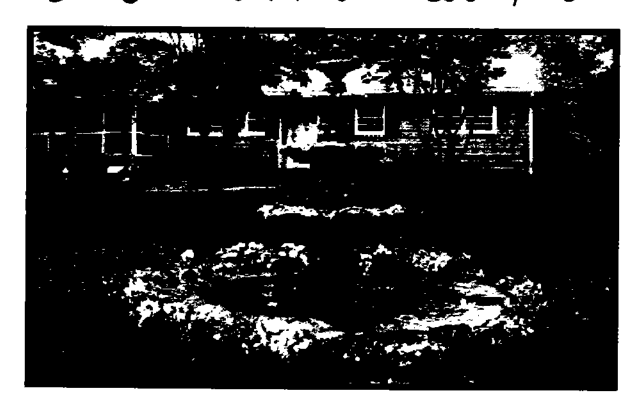
شكل ٦/٢ ترتيب النباتات بما يتناسب مع ظروف الموقع (مساحة الحديقة)



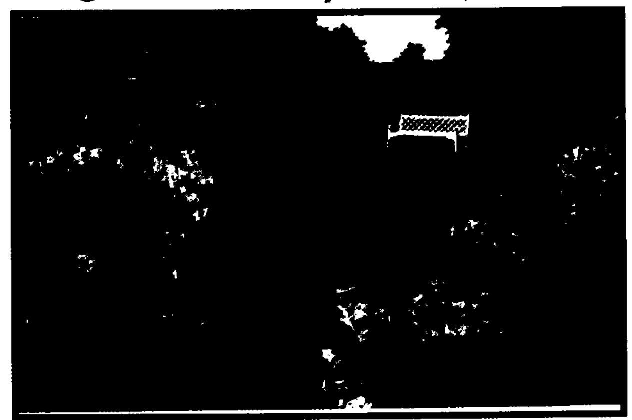
شكل ٧/٢ نموذج لحديقة جاهزة للتنفيذ



شكل ٨/٢ توازن العناصر النباتية والبنائية مع المبنى



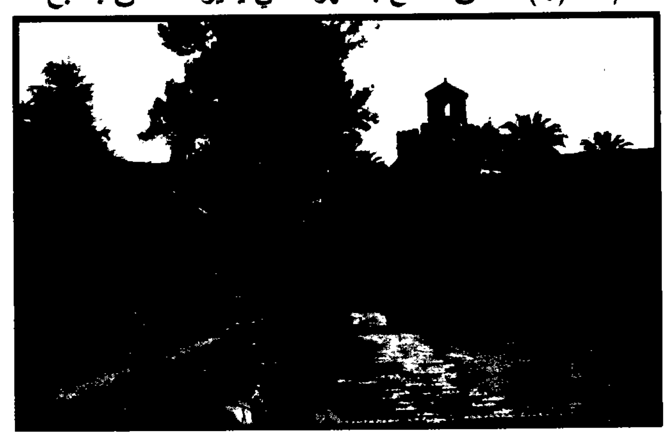
شكل ٩/٢ البساطة في ترتيب عناصر التنسيق



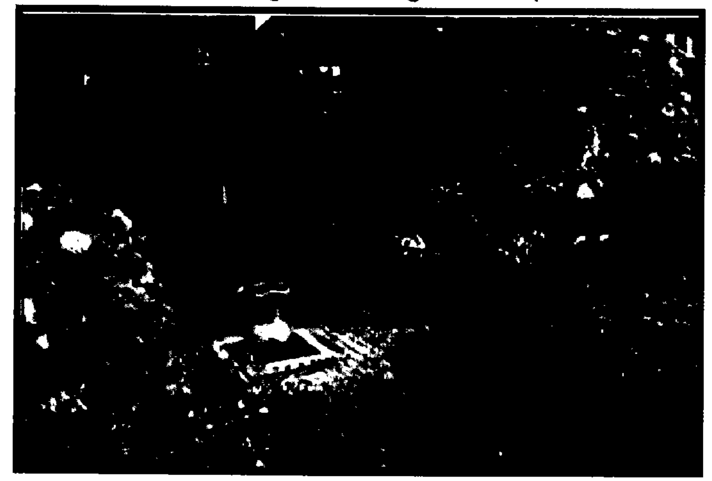
شكل ١٠/٢ (ا) منزل بدون طابع أو مظهر خارجي (منازل غير حية)



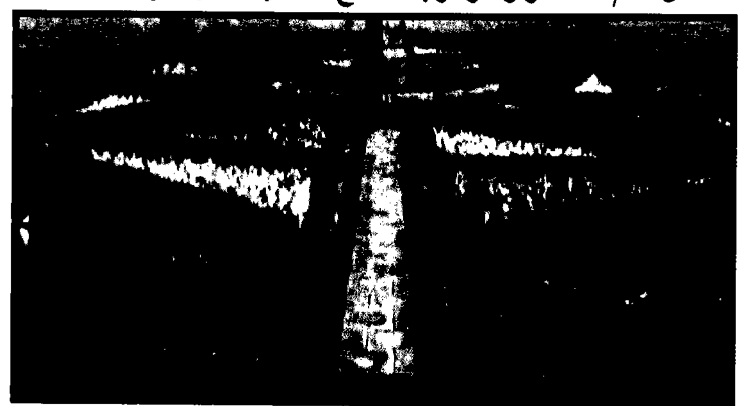
شكل ١٠/٢ (ب) حدائق تتمتع بمظهر مائي يميز الحدائق بطابع أندلسي



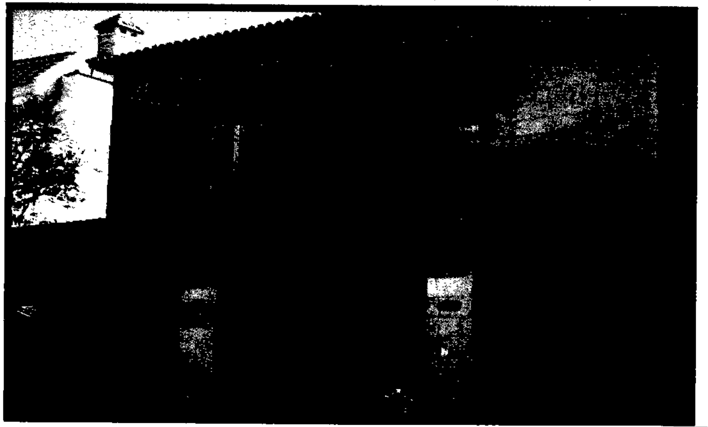
شكل ٢/١١ نموذج تكرار وتنوع عناصر التصميم



شكل ٢/١٢ تكرار مرغوب لنماذج هندسية داخل اللوحة العامة



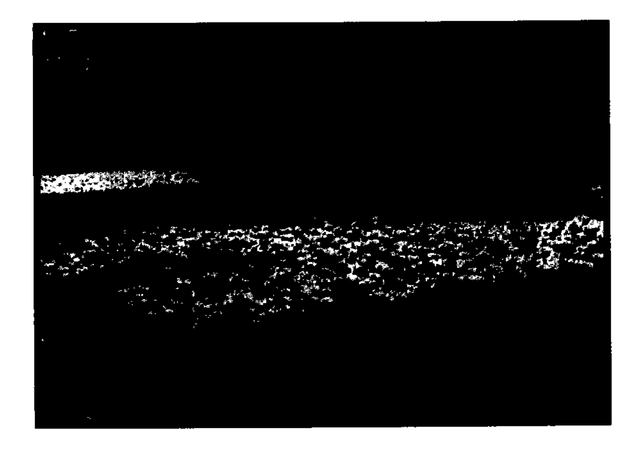
شكل ٢/١٣ عدم تلاءم النباتات مع البعد الأفقي (ضيق المكان)



شكل ٢/١٤ إعطاء الشعور بالفراغ المكاني والأفقي



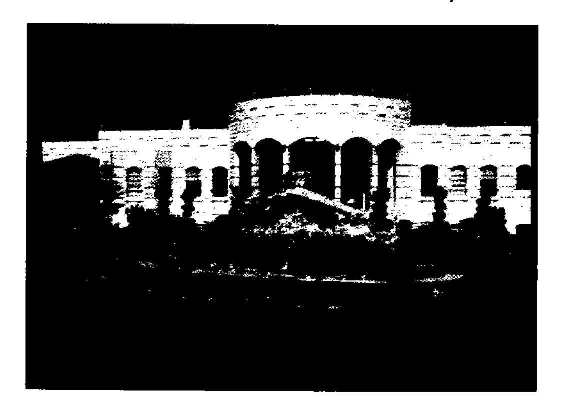
شكل ٢/١٥ ترتيب وتوزيع لوني جاذب يحقق المتعة البصرية



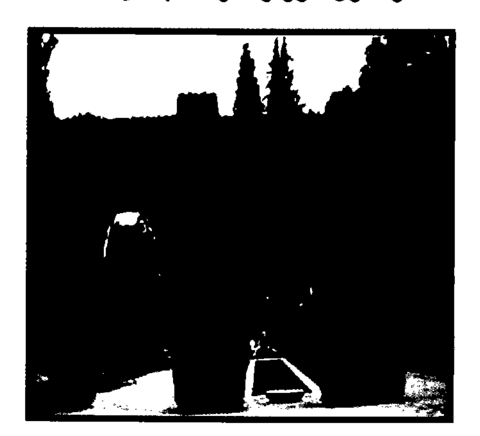
شكل ٢/١٦ فقدان التناغم بين النباتات والمبنى



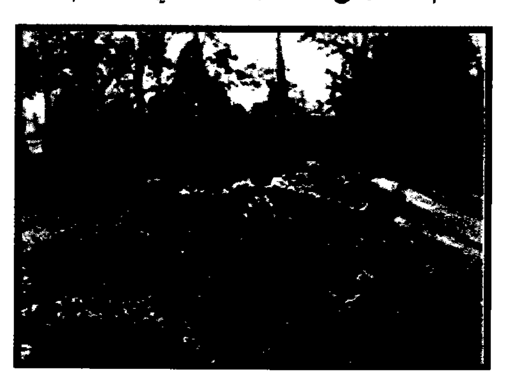
شكل ٢/١٧ التنافر بين الطرز المعمارية للشلال والمبنى



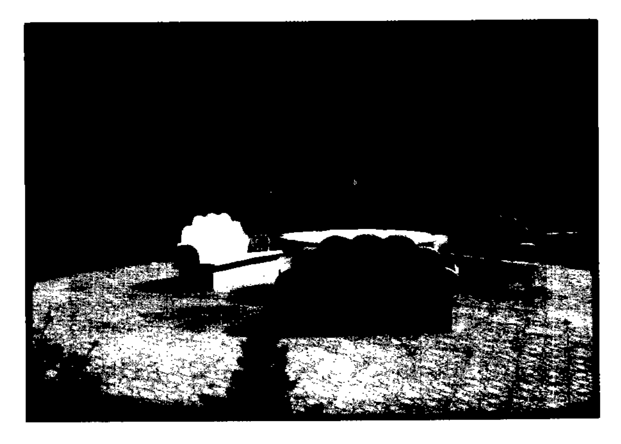
شكل ٢/١٨ استخدام نباتات الأسيجة كنماذج تحديد مكاني للممرات ودخول الزوار كلوحة جمالية..



شكل ٢/١٩ نموذج التناظر الشعاعي المنتظم هندسيا



شكل ٢/٢٠ تناظر ثنائي للتراس واعتبار الملعب المحور الرئيسي



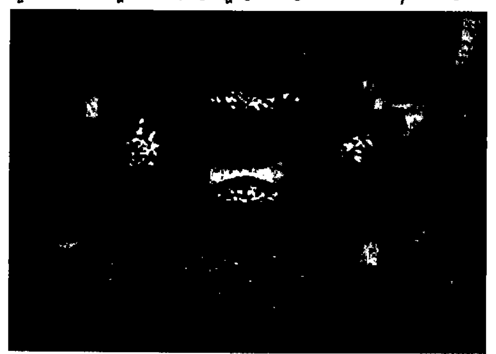
شكل ٢/٢١ تناظر ثنائي للتشكيلات النباتية



شكل ٢/٢٢ تناظر مضاعف



شكل ٢/٢٣ تناظر دائري وبيضاوي وشعاعي



شكل ٢/٢٤ التزاحم المكاني في الحدائق المتناظرة



شكل ٢/٢٥ حديقة بإسقاطات تحاكي الطبيعة



**شكل ٢/٢٦ (أ) استخدام نماذج تحاكي الطبيعة والممرات تصمم وتصنع بما يناسب مكونات الطبيعة**



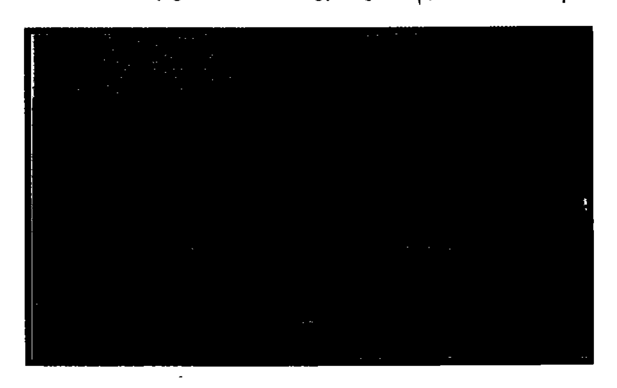
**شكل ٢/٢٦ (ب) استخدام أدوات التصميم من مواد موجودة بالطبيعة**



**شكل ٢/٢٧ النظام المزدوج الجامع بين الهندسة في الترتيب والطبيعة بالتوزيع**



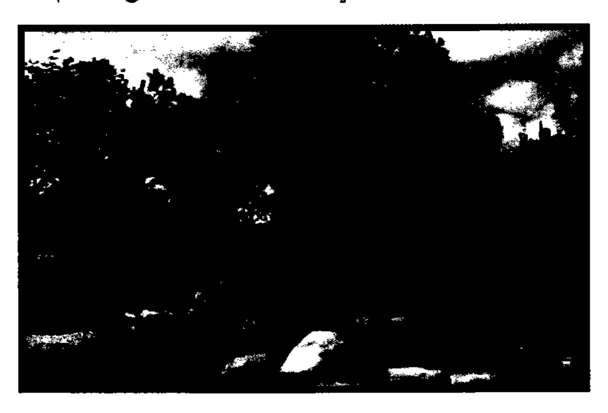
شكل ٢/٢٨ التصميم الحر غير المستند لضوابط الأنظمة السابقة



شكل ٢/٢٩ زراعة الحدائق بالأواني الزجاجية



شكل ٢/٣٠ الحدائق الصخرية والتي يمكن أن تتفاعل مع النظام الطبيعي.



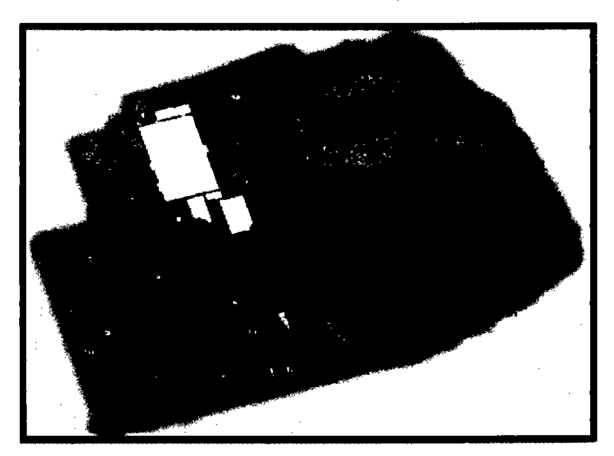
شكل ٢/٣١ الحدائق الخليط بين الصخرية والمائية



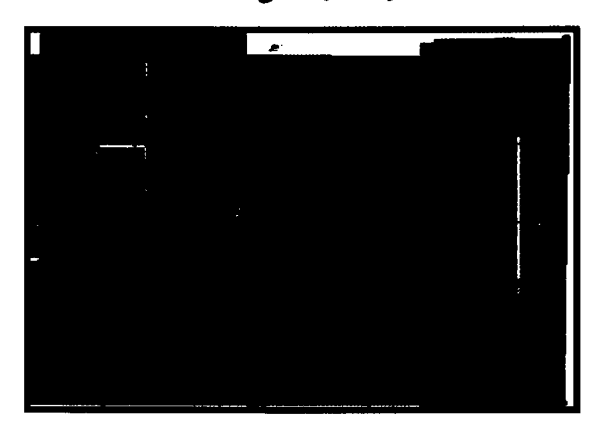
شكل ٢/٣٢ الحدائق الرملية والصخرية



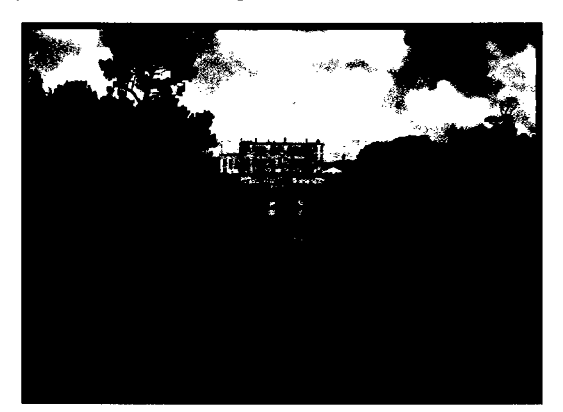
شكل ٢/٣٣ مخطط لحديقة منزلية



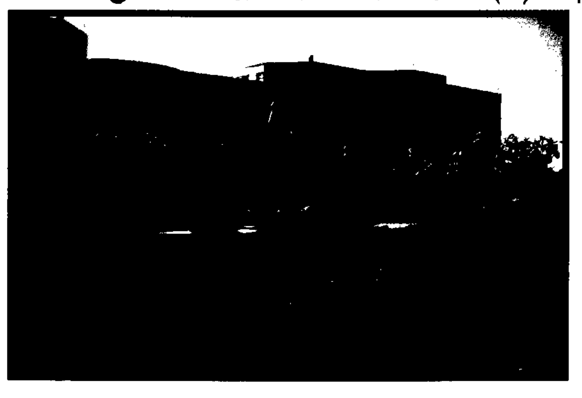
شكل ٢/٣٤ البيانات المطلوب إسقاطها على مخطط الحديقة المنزلية



شكل ٢/٣٥ (ا) منظر لحديقة أمامية تميزت بالمسطح الأخضر والتحديد الأفقي لأبعاد المنزل لإظهار الفخامة مع وجود العنصر المائي



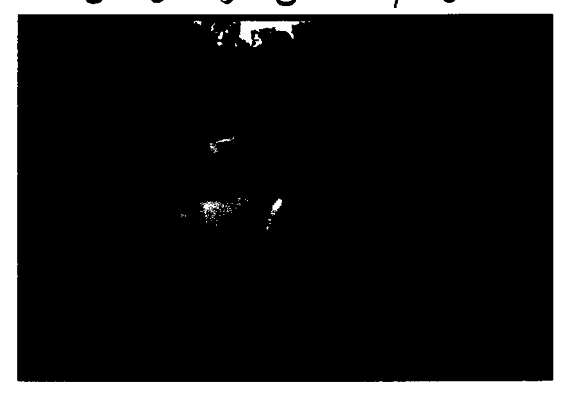
شكل ٢/٣٥ (ب) منظر لحديقة خلفية تميزت بالمسطح الأخضر والبساطة



شكل ٢/٣٦ حدائق الحي السكني (ملاعب)



شكل ٢/٣٧ حدائق للتنزه داخل المدن



شكل ٢/٣٨ حديقة متنزة قومي ضمن مفهوم الحدائق العامة

(عدسة الطالبة عبير عبدالقادر)



شكل ٢/٣٩ مواقع خدمية (موقف سيارات) في الحدائق العامة



شكل ٢/٤٠ المتنزهات العامة القومية أو الوطنية

(عدسة الطالبة عبير عبد القادر)



شكل ٢/٤١ أماكن متخصصة لألعاب الأطفال كحدائق



شكل ٤٢/٢ نباتات مزروعة على أطراف الشوارع وفي الميادين العامة



شكل ٤٣/٢ حدائق الشواطئ ترتيب لوني ونوعي



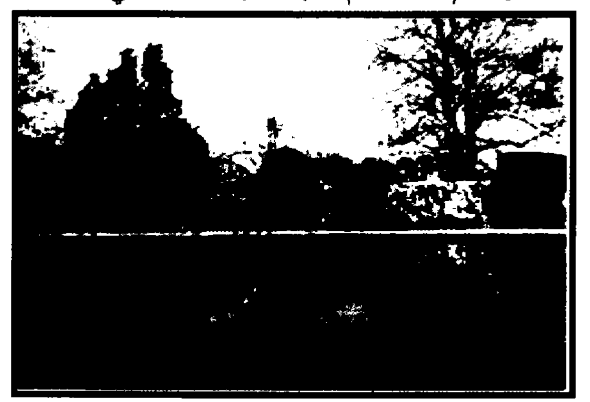
شكل ٤٤/٢ نموذج للحدائق المتخصصة (الحديقة النباتية الأمريكية)



**شكل ٢/٤٥ الغرض من إنشاء الحديقة لخدمة أهالي الحي السكني**



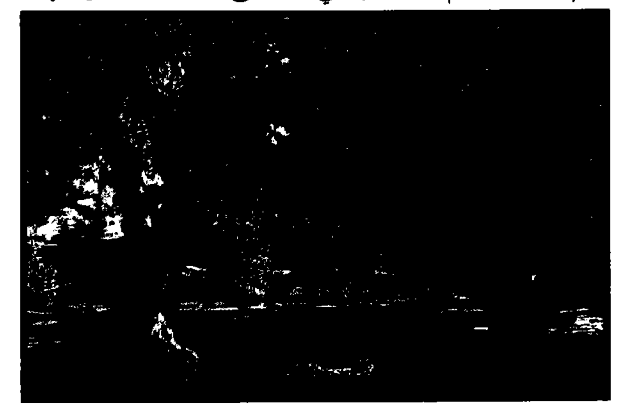
**شكل ٢/٤٦ النظم الاجتماعية المتبعة في التنزه**



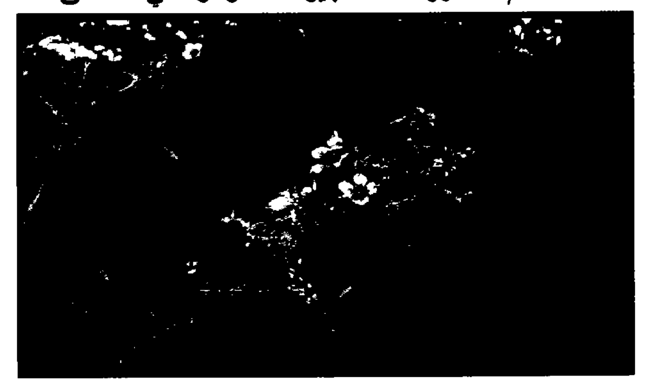
**شكل ٢/٤٧ الظروف الاقتصادية لمالك الحديقة كعامل محدد لتصميم الحديقة**



شكل ٤٨/٢ استخدام الأشجار في الحدائق لعدة أهداف ومنها الظلال



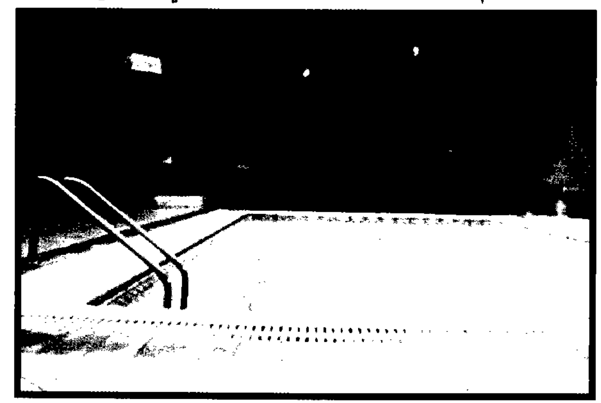
شكل ٤٩/٢ زراعة الشجيرات المزهرة في الحدائق



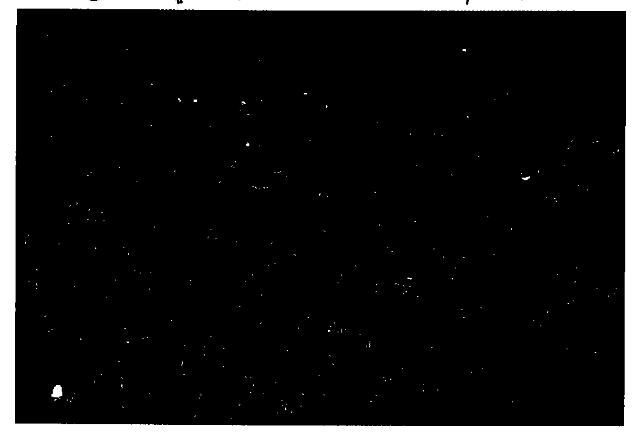
شكل ٥٠/٢ استخدام نباتات الأسيجة للعزل والتحديد المكاني للمواقع



شكل ٢/٥١ استخدام النباتات المدادة والمتسلقة في تنسيق الحدائق المنزلية



شكل ٢/٥٢ المسطحات الخضراء في الحدائق



شكل ٢/٥٣ الأقواس المعمارية البنائية في حدائق المنازل



شكل ٢/٥٤ مجسم لبئر ريفي في حديقة منزلية



شكل ٢/٥٥ استخدام الشلالات في الحدائق العامة

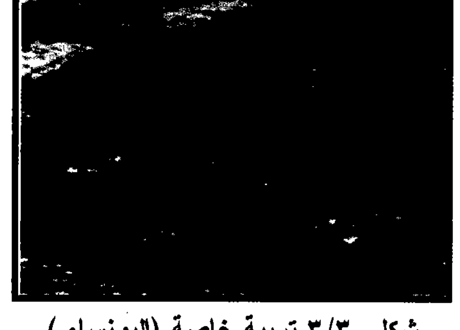


شكل ٢/٥٦ استخدام النوافير في الحدائق



**شكل ٣/١ تخطيط الموقع وحفر الجور لزراعتها بالنباتات المطلوبة**



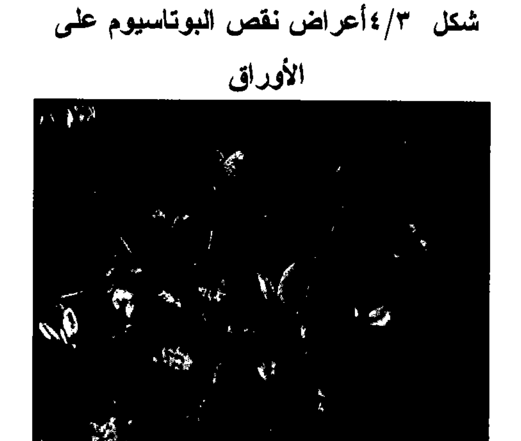


**شكل ٣/٢ أولويات إسقاط عناصر الحديقة وعدم الزراعة قبل أعمال البناء**

**شكل ٣/٣ تربية خاصة (البونساي)**



**شكل ٣/٤أعراض نقص البوتاسيوم على الأوراق**



**شكل ٣/٥ أعراض نقص الفسفور على أوراق النباتات**




**شكل ٣/٦ أعراض نقص النيتروجين على نبات الروديندرون**





شكل ٣/٧ أعراض نقص الكالسيوم على أوراق النباتات.



شكل ٣/٨ أعراض نقص المغنيسيوم على الأوراق.



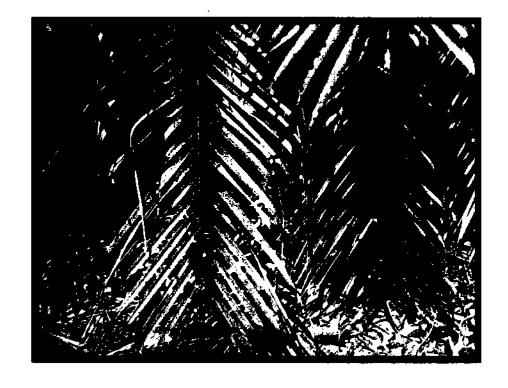
شكل ٣/٩ أعراض نقص الكبريت على النخيل الملكي.



شكل ٣/١٠ أعراض نقص الحديد على الورد الجوري



شكل ٣/١١ أعراض نقص البورون على الأوراق



شكل ٣/١٢ أعراض نقص المنغنيز على نخيل الفونكس

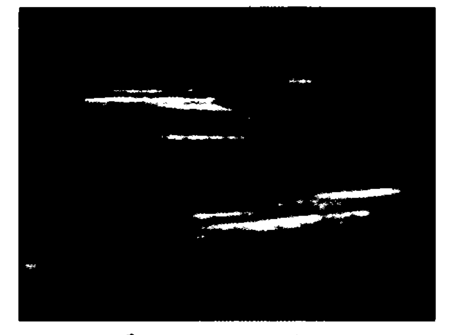
شكل ١٣/٣ أعراض نقص الزنك على الأوراق



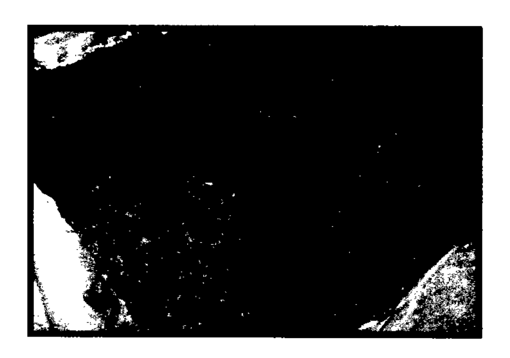
شكل ١٤/٣ أعراض نقص النحاس على الورد الجوري



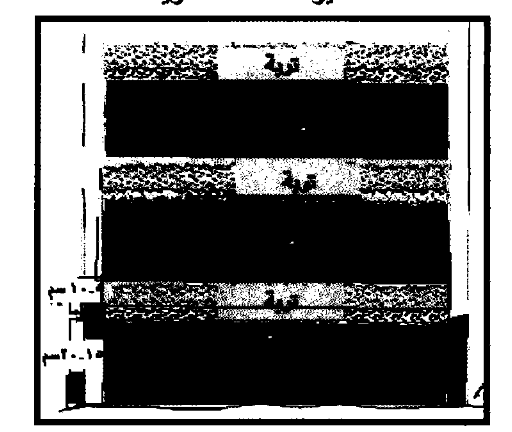
شكل ١٥/٣ أعراض نقص المولبدينوم على الأوراق.



شكل ١٦/٣ البيتموس لأغراض التشتيل



شكل ١٧/٣ مقطع عرضي لكيفية تجهيز الجور لتخمير المادة العضوية




شكل ١٨/٣ : نموذج من الحدائق الأندلسية



شكل ١٩/٣ (ا): نموذج من الحدائق اليابانية



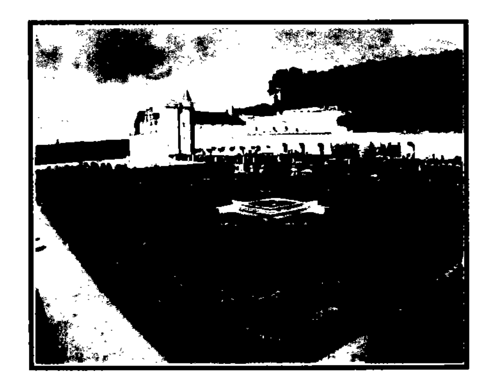
شكل ١٩/٣ (ب): نموذج من الحدائق اليابانية



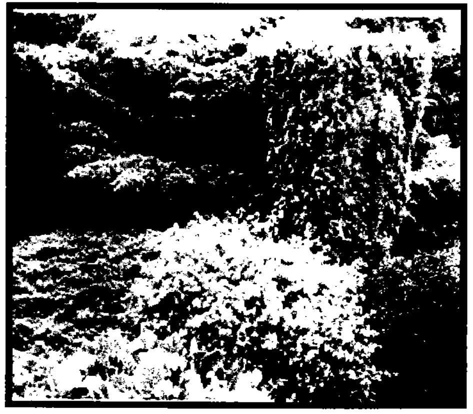
شكل ٢٠/٣ : نموذج من الحدائق الإنجليزية



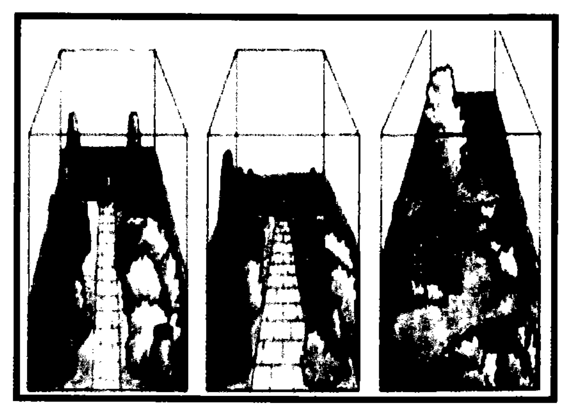
شكل ٢١/٣ : نموذج من الحدائق الفرنسية



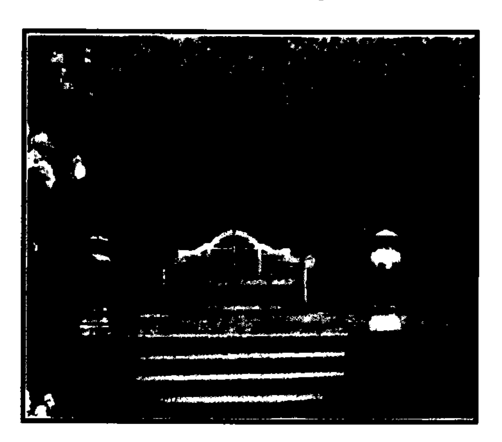
شكل ٣/٢٢ : نموذج للحدائق الطبيعية



شكل ٣/٢٣ : نموذج لعدة تصاميم تمهيدا لعرضها على المالك



شكل ٣/٢٤: نموذج من المواقع خاصة داخل الحديقة



شكل ٣/٢٥: نموذج يحقق بعض أغراض إنشاء الحديقة

(إخفاء عيوب المباني)



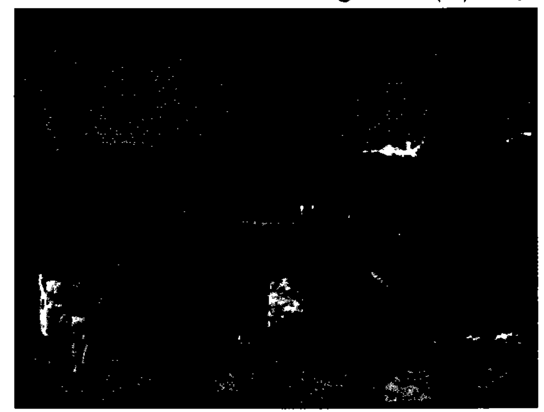
شكل ٣/٢٦: إدامة اللوحة الجمالية وبصور مختلفة عبر المواسم



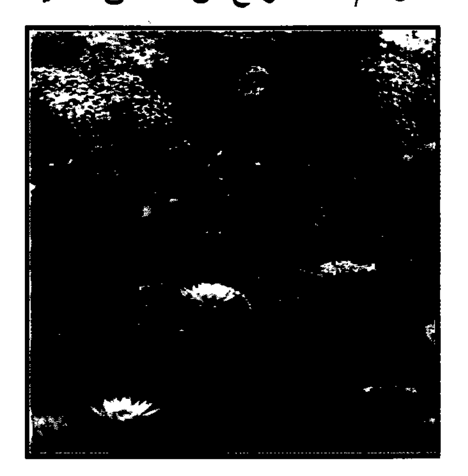
شكل ٣/٢٧ (ا) : نموذج من الحدائق الهندسية متعددة العناصر



**شكل ٢٧/٣ (ب) : نموذج من الحدائق الهندسية متعددة العناصر**



**شكل ٢٨/٣: نموذج من الحدائق المائية**



**شكل ٢٩/٣: نموذج من الحدائق الهندسية والمتناظرة**



شكل ٣/٣٠: نموذج من ممرات الحدائق العامة



شكل ٣/٣١ : نموذج من الحدائق العامة والمتنزهات



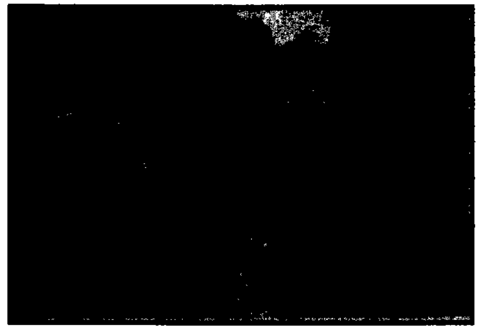
شكل رقم ٣/٣٢ : استغلال التباين الحجمي للنباتات والترتيب اللوني الطبيعي لها في تنسيقات الحدائق الطبيعية



**شكل رقم ٣/٣٣ : نموذج يتلاءم مع وعورة التضاريس والاستفادة منها في عمل ممرات طبيعية بحجارة طبيعية في الحدائق الطبيعية**



**شكل رقم ٣/٣٤ : نموذج للحدائق البسيطة ذات المسطح الأخضر والمقاعد للجلوس المحمية بنباتات الأسيجة التي تحيط المكان والتي تتصل مع البساط الأخضر بنباتات مزهرة قصيرة كما وتتصل مع الأفق عن طريق الأشجار كبيرة الحجم لزيادة الاتساع بالترتيب الحجمي وتحديد الخصوصية المكاني**



**شكل رقم ٣/٣٥ : نموذج للحدائق اليابانية حيث تستخدم الفوانيس وطرز البيوت الريفية والجسور على مجاري المياه وزراعة نباتات بكثافة تحاكي الطبيعة**



## المراجع العربية:

١. أبو زيد، الشحات نصر. زراعة وإنتاج الزهور والزينة. الدار العربية للنشر والتوزيع. الطبعة الأولى. ٢٠٠٢.
٢. البطل، نبيل. نباتات الزينة. مطبعة رياض، دمشق - الجمهورية العربية السورية، ١٩٩٧.
٣. الرجوي، علي. تكنولوجيا النباتات الطبية والعطرية - أساسيات الإنتاج. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة - جمهورية مصر العربية، ١٩٩٢.
٤. النجار، حسين. نباتات الزينة وتنسيق الحدائق وأشجار الفاكهة. دار مجدلاوي للنشر والتوزيع ودار الراتب الجامعية، بيروت - لبنان.
٥. النعيمي، سعد الله نجم عبدالله. الأسمدة وخصوبة التربة. جامعة الموصل- العراق. ١٩٨٧.
٦. بدر، مصطفى وآخرون. الزهور ونباتات الزينة وتصميم وتنسيق الحدائق. منشأة المعارف، الأسكندرية - جمهورية مصر العربية. الطبعة الثالثة، ١٩٨٦.
٧. جواد، كامل سعيد واخرون. خصوبة التربة والتسميد. المعهد الزراعي الفني - العراق. ١٩٨٨.
٨. حسين، مراد فهمي. حديقتك المنزلية شهراً بشهر. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة - جمهورية مصر العربية، ١٩٦٨.
٩. سلمان، محمد عباس. اكثار النباتات البستنية. جامعة بغداد - العراق، ١٩٨٨.
١٠. سلومي، جبار حسن و غالب، حسام حسن علي. علم البستنة. كلية الزراعة - جامعة البصرة. ١٩٨١.
١١. فراج، عزالدين. بساتين الزينة. مطابع دار المعارف، القاهرة - جمهورية مصر العربية، ١٩٨٦.
١٢. مديرية نقل التكنولوجيا والتدريب - المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا. بساتين التفاحيات واللوزيات والعنب والزيتون. ١٩٩٥. المملكة الأردنية الهاشمية.
١٣. وزارة الزراعة الأردنية. إدارة الإرشاد والتنمية الريفية والبيئة - مديرية الإرشاد الزراعي. دليل المزارع السنوي. ٢٠٠١.

## المراجع الأجنبية:

1. 14- Griffiths، M. Index of garden plants. Portlands، Ore.: Timber Press. 1994.

2. Hartmann، H. T.، D. E. Kester، F. T. Davies، and r. L. Geneve. Plant propagation: Principles and practices. Upper Saddle River، N. J.: Prentice- Hall. 1997.

3. 16- Hellyer، Arthur. Practical Gardening. Hamlyn Publishing Group Limited. London، New York، Sydney، Toronto. 1984.

4. 17- Hudson، T. Hartmann and Dale E. Kester. Plant propagation، Principles and Practices. 4th ed. Prentice/Hall International، Inc. 1983.

5. 18- Johns، Patrick. The Collingridge Handbook of Gardening، month – by month. Collingridge Publishers. England. 1984.

6. 19- McMahon، Margaret J.; Kofranek، Anton M.; and Vicnet E. rubatzky. Hartmann's Plant Science، growth، development، and utilization of cultivated plants. 3rd ed. Prinitice Hall Inc. Eagle Wood Cliffs، New Jersey، USA. 2002.

7. 20- Rice، L. W.، and R. P. Rice، JR. Practical horticulture. Upper Saddle River، N. J.: Prentice- Hall. 2000.

# الفهرس

